

Bruk av IRI og VDB-data for kartlegging av telehiv og mulig bæreevnereduksjon i vårløsninga på utvalgte vegstrekninger

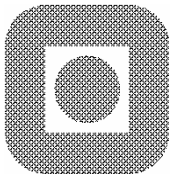
*Use of IRI-data and data from the Road Data Bank for evaluation of
frost heave and spring thaw problems on road sections*



Prosjektoppgave 2005

For

Per Otto Aursand



== INSTITUTT FOR BYGG ANLEGG OG TRANSPORT ==
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
NTNU

Reg. nr.:



Oppgavens tittel: Bruk av IRI og VDB-data for kartlegging av telehiv og mulig bæreevnereduksjon i vårløsninga på utvalgte vegstrekninger.	Dato: 20.12.2005		
	Antall sider (inkl. bilag):		
	Masteroppgave		Prosjektoppgave X
Navn: Stud.techn. Per Otto Aursand			
Faglærer/veileder: Ivar Horvli, NTNU			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere: Torleif Haugødegård, Vegdirektoratet			

Ekstrakt:

I områder med frost og kaldt klima kan fryse- og tineprosesser påføre vegkonstruksjonen betydelige ujevnheter og deformasjoner. Frostnedtregning i overbygning og undergrunn kan føre til telehiv, og redusert bæreevne om våren. Ujevnheter på langs av vegprofilen uttrykkes i form av en IRI-verdi, og ujevnheter på grunn av fryseprosessen kan derfor uttrykkes som økt IRI-verdi vinterstid. Ved å se på en Δ IRI-verdi kan en dermed kartlegge de områder som er utsatt for ujevne telehiv.

Som bakgrunnsstoff beskrives innledningsvis fryse- og tineprosesser, og hvilke problemene disse fører til for vegkonstruksjonen. Videre gis en oversikt over hvordan frost blir tatt hensyn til ved dimensjonering av veg i de nordiske land og et par andre land med frost og kaldt klima.

Vegdirektoratets prosjekt v/Torleif Haugødegård: "*Helårsvariasjon av Ujevnheter IRI og Spordydbe, målinger på typiske vegstrekninger*" (2005), har utført målinger av IRI sommer og vinter på utvalgte strekninger. Disse data er i denne oppgaven brukt til å kartlegge områder med ujevne telehiv. IRI-data er så brukt sammen med data fra vegdatabanken (bæreevnedata, oppgravingsdata og dekkedata) for å forsøke å finne korrelasjoner mellom ulike parametre som er aktuelle for evaluering av telehiv og teleløsning. Andre data som klimadata, geometridata og billedata er også tatt i bruk.

Gjennom disse analysene er det kommet fram til at Δ IRI er en god parameter for kartlegging av ujevne telehiv og vegens tilstand over året, men det er ikke funnet gode korrelasjoner mellom Δ IRI, vårbæreevne og dekkelevetid. Det er heller ikke grunnlag for å si at sommerbæreevnen kan brukes som grunnlag for å bestemme bæreevnen i den kritiske perioden, altså vårbæreevnen. Overbygningstykkelser og dreneringsforhold viser seg å være avgjørende for hvor store ujevne hiv en vil få på telefarlig undergrunn. Dårlig drenering og mangelfullt vedlikehold av denne i kombinasjon med telefarlig undergrunn er årsak i mange av de ujevne hivene.

Stikkord:

- | |
|----------------------------|
| 1. Fryse- og tineprosesser |
| 2. Telehiv |
| 3. IRI |
| 4. Bæreevne |

(sign.)

FORORD

Denne oppgaven er utført høsten 2005 ved Institutt fra Bygg, anlegg og transport, Faggruppe Veg og Samferdsel, og i samarbeid med Statens vegvesen, Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim (VOTT). Prosjektoppgaven utgjør sammen med 3 emnemoduler fordypningsemnet i 9. semester i masterstudiet. Normert arbeidsbelastning for prosjektoppgaven er 11,25 studiepoeng som tilsvarer 18 uke-belastningstimer, dvs tilsvarende ca. 288 arbeidstimer.

I utarbeidelsen av rapporten ble det innledningsvis brukt mye tid på innsamling, sammenstilling og behandling av data. Store datamengder fra forskjellige registre og kilder gjør at de må behandles noe før de kan framstilles.

Jeg vil rette en takk til Ivar Horvli som har vært veileder ved NTNU, og Torleif Haugødegård ved VOTT som har bidratt med data.

Per Otto Aursand

Trondheim 20.12.2005



**Prosjektoppgave ved NTNU 2005
for
Per-Otto Aursand**

**Bruk av IRI og VDB-data for kartlegging av telehiv og
mulig bæreevnereduksjon i vårløsninga på utvalgte
vegstreknings**

*Use of IRI-data and data from the Road Data Bank for evaluation of frost heave
and spring thaw problems on road sections*

Innledning

Vegens konstruksjon eller overbygning er i prinsipp påkjent av to typer belastning; trafikkklaster og klimapåkjenninger. I strøk med frost og kaldt vinterklima kan frosten påføre vegkonstruksjonen betydelige spenninger og deformasjoner som gir skader i vegdekket og over tid bryter ned vegoverbygninga. Dersom frosten trenger ned i telefarlige lag i eller under vegoverbygninga, vil dypere frostnedtrenging midt under vegen enn på sidene pga snødekke i sideterrenget ofte gi langsgående telesprekker i asfaltdekket. Ved tining av telefarlige materialer i overbygninga i vårløsninga, vil bæreevnen bli svekka, og dekket brytes betydelig raskere ned enn om dette unngås. Ujevn telehiv gir også ujevnheter på langs av vegprofilet som igjen fører til dynamiske krefter fra kjøretøy i fart, og dermed betydelig større påkjenninger enn trafikklast på et jevnt underlag. Disse ujevnhetene kan måles og uttrykkes i form av økt IRI-verdi vinters tid. Kartlegging av lagoppbygging av vegens konstruksjon ved hjelp av Georadar er videre en lovende metode som kan gi god og effektiv oversikt over tilstanden på eksisterende vegnett. I den norske vegdatabanken er det også over tid innhenta en hel mengde bæreevne- og materialdata med verdifull informasjon om vegkonstruksjonen og undergrunn for det norske Rv-vegnettet

Spesielt på lavtrafikkerte veger der dimensjonering for trafikklast gir relativt tynne konstruksjoner, er nedbryting direkte eller indirekte på grunn av klimapåkjenninger en hovedfaktor for vegens levetid på vegnettet i Norge og i andre strøk med kaldt vinterklima.

Oppgaven

Oppgaven omfatter følgende deler:

1. På grunnlag av et litteraturstudium gi en kort beskrivelse av følgende tema:
 - a. Beskrive problemstillinga med frostens effekt på vegkonstruksjonen
 - b. Gi en oversikt over hvordan frost blir tatt hensyn til ved dimensjonering av veg i de nordiske land og et par andre land med frost og kaldt klima (Quebec og Alaska)
 - c. Gi en oversikt over datakilder og parametere som kan være aktuelle for evaluering av telehiv og teleløsning på norske veger
2. Analyser IRI-data fra sommer- og vintermålinger fra et utvalg av vegstrekninger for å finne effekten av telehiv
3. Innhent å sammenstille relevant data på de utvalgte vegstrekningene fra vegdatabanken og andre datakilder (klimadata, bæreevnedata, oppgravingsdata, geometridata, billeddata mm)
4. Vurder datagrunnlag fra pkt 2 og 3 for å finne mulige korrelasjoner mellom ulike typer informasjon, og om mulig foreslå en metode for å vurdere alvorlighetsgraden av telehiv / teleløsning / nedbryting av veg pga telehiv og svekka bæreevne i vårløsninga.
5. Foreslå videre undersøkelser for å kartlegge og vurdere frostens effekt på vegens tilstand og tilstandsutvikling.

Oppgaven gjennomføres i nært samarbeid med Statens vegvesen, Veg- og trafikkfaglig senter i Trondheim med Torleif Haugødegaard som faglig kontakt. Ivar Horvli, NTNU, har det faglige ansvaret.

Innlevering

Oppgaven skal innleveres i 4 innbundne eksemplar og 1 uinnbundet original + elektronisk utgave. I tillegg skal det utarbeides en oppsummering i form av en powerpoint-presentasjon + en kort oppsummering på html-format som kan legges ut på NTNU's heimesider.

Normert arbeidsbelastning for prosjektoppgaven er 11,25 studiepoeng som tilsvarer 18 ukebelastningstimer, dvs. tilsvarende ca. 288 arbeidstimer. For utforming og redigering av oppgaven, se «Råd og retningslinjer for rapportskriving ved prosjektarbeid og hovedoppgave ved Institutt for bygg- og anleggsteknikk»

<http://www.ivt.ntnu.no/bat/undervisning/rapportveiledning.pdf>

Instituttet vil ha full rett til å bruke resultatene av arbeidet, som om det var utført av en ansatt under den ordinære arbeidsbelastning. Bruk av resultatene til publisering etc. kan bare skje i samarbeid med og etter avtale med faglærer og student (og eventuelt ekstern samarbeidspartner).

Innleveringsfrist er 20. desember 2005.

NTNU 2005-08-31, revidert 2005-12-06



Ivar Horvli

BEGREPSLISTE

ADAAGE	Analysis of Anticipated Pavement Deterioration in Frost Conditions.
ADPTF	Alaska Department of Transportation and Public Facilities
AFPDM	Alaska Flexible Pavement Design Manual.
ALFRED	Måleutstyr for måling av IRI.
ATB	Allmenn Teknisk Beskrivelse (svensk dimensjoneringsnormal).
BCRA	Bearing Capacity of Roads and Airfields. Konferanse.
BUAB	Bedre Utnyttelse Av vegens Bæreevne. Publikasjon nr. 75, 1994.
Bæreevne	Skal uttrykke hvilke trafikkbelastninger vegen kan utsettes for med normalt vedlikehold over en viss tidsperiode uten at dekketilstanden faller under et visst nivå (BUAB 1994). Angis i [tonn].
Dekkelevetid	Tidsrommet i år fra et dekke legges til dekket blir fornyet.
Dekketilstand	Tilstanden på et vegdekke beskrives gjennom spor, jevnhet, sprekker, krakelering, overflateskader og hull.
DNMI	Det Norske Meteorologiske Institutt.
Dynaflect	Måler bæreevne ved hjelp av dynamisk belastning.
eKlima	DNMI's net tjeneste for uttak av klimadata.
ESAL	Equivalent Single Axle Load: Sum ekvivalente 8,2 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden. I Norden er standardakselen (enkeltaksel med tvillinghjul) satt til 10 tonn, mens i Alaska 18 000 pund som tilsvarer ca. 8,2 tonn.
Fallodd	Måler bæreevne ved hjelp av støtbelastning.
FinnRa	Finnish Road Administration.
Frostdybde	Maksimal dybde som frosten trenger ned til i løpet av en vinter.
Frostmengde	Angivelse på frostbelastningen gjennom en vinter. Angis i timegrader [t°C].
Funksjonell dekkelevetid	Tidsrommet i år fra dekket er lagt og fram til utløsende vedlikeholdsstandard er nådd.
FWD	Falling Weight Deflectometer (se også fallodd).
Georadar	Måleutstyr som tar i bruk lydbølger for å kartlegge undergrunn.
IRI	International Roughness Index: Ujevnhet i vegens lengderetning i hjulsporene. Angis i [mm/m].
LabSys	Vegvesenets datasystem for lagring og presentasjon av laboratoriedata.
NGU	Norges Geologiske Undersøkelser.
Normal dekkelevetid	Tidsrommet i år som et vegdekke bør kunne utsettes for trafikk- og klimabelastninger fra det legges og til dekket fornyes.
PMS	Pavement Management System: Planleggingssystem for dekkevedlikehold.
Road Doctor	Programvare som benytter en ny metode for å analysere tilstanden på eksisterende veger utviklet av FinnRa har sammen med Roadscanners Oy.
ROADEX	Samarbeidsprosjekt mellom nordiske land for å se på felles utfordringer og metoder med hensyn på lavtrafikkrete veger i nordlige områder.
VDB	Vegdatabanken.
VidKon	Vegvesenets bildedatabank. Inneholder bilder for hver 20 meter i hver retning for alle europa-, riks- og fylkesveger i Norge.
ÅDT	Årsdøgntrafikk: Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt (i begge retninger) i løpet av et år, dividert på 365.
10 tonns standard aksellast	Standardakselen (enkeltaksel med tvillinghjul) er i Norden satt til 10 tonn. Andre typer aksler omregnes til hvor mange standardaksler de representerer. (se også ESAL).

INNHALDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	1
2	FROSTENS EFFEKT PÅ VEGKONSTRUKSJONEN.....	2
2.1	TELEHIV.....	2
2.2	TELELØSNING.....	4
2.3	FRYSE-TINESYKLUSER.....	6
2.4	ANDRE FROSTRELATERTE PROBLEMER.....	6
2.5	UTVIKLING AV UJEVNHETER I DEKKET	6
3	FROSTDIMENSJONERING	7
3.1	NORGE	7
3.2	SVERIGE.....	9
3.3	FINLAND	10
3.4	ALASKA	11
3.5	CANADA (QUEBEC)	13
4	DATAKILDER OG PARAMETERE.....	15
4.1	DATAKILDER.....	15
4.2	DATA FRA FELTMÅLINGER.....	15
4.2.1	IRI.....	15
4.3	DATA FRA VEGDATABANKEN	16
4.3.1	Bæreevnerregisteret.....	16
4.3.2	Oppgravingsregisteret.....	18
4.3.3	Dekkeregisteret.....	18
4.4	DATA FRA VIDKON	19
4.5	ANDRE DATA	21
4.5.1	Klimadata.....	21
4.5.2	Frostmengde.....	21
4.5.3	Undergrunn.....	21
4.5.4	Georadar.....	22
4.6	KILOMETRERING OG KORRELERENDE DATA	23
5	GENERELL INFO OM STREKNINGENE.....	25
5.1	GEOGRAFISK PLASSERING.....	25
5.2	KLIMA	25
5.3	UNDERGRUNN.....	28
5.4	OVERBYGNING	28
5.5	ÅDT	29
5.6	IRI	29
6	KORRELASJONER	32
6.1	DEFINISJONER	32
6.2	KORRELASJONSTEORI	32
6.3	INFO OM KORRELASJONSFIGURENE	33
6.4	EFFEKTEN AV TELEHIV	33
6.5	Δ IRI – BÆREEVNE	36
6.6	Δ IRI – Δ BÆREEVNE.....	40
6.7	BÆREEVNE VÅR – BÆREEVNE SOMMER	41
6.8	BÆREEVNE OG Δ IRIS EFFEKT PÅ DEKKELEVETID	43
6.9	UNDERGRUNNENS EFFEKT PÅ TELEHIVET	48
7	DISKUSJON.....	52
7.1	OPPSUMMERING AV DELKONKLUSJONER	52
7.2	SVAKHETER VED TOLKNINGENE.....	53
7.3	VIDERE UNDERSØKELSER OG ANBEFALINGER	54
8	KONKLUSJON	55
9	KILDER	56

VEDLEGG

- 1 Telefarlighetsklasser i Norge og Sverige
- 2 Excess Fines Design - metoden
- 3 Eksempel på korngraderingskurve tatt fra LabSys
- 4 Kart over strekningene
- 5 ÅDT for strekningene
- 6 Undergrunn fra kvartærgeologiske kart for alle strekningene
- 7 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv216
- 8 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv212
- 9 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv64
- 10 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Fv215
- 11 VidKon-bilder fra alle strekningene
- 12 Oppgravingsdata for Rv212 og Rv216
- 13 Oppgravingsdata for Rv64 og Fv215
- 14 Dekke per PMS-parsell for Rv212 og Rv216
- 15 Dekke per PMS-parsell for Rv64 og Rv215
- 16 Dekkeskader og årsaker

FIGURLISTE

Figur 1: Dannelse av islinser. Modifisert etter ADPTF (2004).....	2
Figur 2: Langsgående oppsprekking på grunn av ujevnt tversgående telehiv. Gjengitt etter Doré (2002).	3
Figur 3: Effekten av poretrykk på interpartikulære krefter, og dermed den lastbærende evnen. Modifisert etter Dawson (2005).....	4
Figur 4: Typisk frostfordeling i en jordart over året, hvor en også ser hvordan vann kan bli fanget mellom overflaten og frosset jord under.	5
Figur 5: Tining av vegkonstruksjon med isolerende snø på sidene.	6
Figur 6: Nødvendig asfalttykkelse som funksjon av antall ESALs og forventet maksimum deformasjon av dekket. Gjengitt etter AFPDM (2004).	12
Figur 7: Konseptet for den foreslåtte ADAAGE-metoden. Gjengitt etter Doré m.fl (2002)	14
Figur 8: Design basert på akseptabel sesongmessig IRI-variasjon (Δ IRI) på grunn av langsgående ujevnt telehiv. Gjengitt etter Doré m.fl (2002).	14
Figur 9: IRI-fordeling over året.....	16
Figur 10: Bæreevnens variasjon med årstidene. Gjengitt etter Håndbok 193 (1996).17	
Figur 11: Eksempel på bilde tatt fra VidKon.....	19
Figur 12: Eksempelbilde fra georadar. Gjengitt etter Saarenketo & Aho (2005).....	23
Figur 13: Klimadata fra Lillehammer og Mesna værstasjoner, representativ for Rv216.	25
Figur 14: Klimadata fra Kise og Vea værstasjoner på Ringsaker, representativt for Rv212.	26
Figur 15: Klimadata fra værstasjonene ved Molde lufthavn og Istad kraftstasjon, representativt for Rv64 og Fv215.....	26
Figur 16: Gjennomsnitts lufttemperatur på ukebasis.	27
Figur 17: Undergrunn ut fra kvartærgeologiske kart.....	28
Figur 18: Gjennomsnittlige og maksimale overbygningstykkelser og frostdybder (5 års gjentaksintervall)	29
Figur 19: 90% IRI-verdier for 1000 meters strekninger sommer og vinter 2005. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.....	30
Figur 20: IRI sommer, IRI vinter og 90% krav til IRI ut fra Hb111 for en del av Rv216 i Hedemark. 90%-verdier over 20 meters strekninger. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.	31
Figur 21: IRI sommer, IRI vinter og 90% krav til IRI ut fra Hb111 for en del av Rv64 på Møre. 90%-verdier over 20 meters strekninger. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.	31
Figur 22: Effekt og alvorlighet av telehiv. IRI vinter (4/2005) mot IRI sommer (9/2005). Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.....	34
Figur 23: Δ IRI (2005) som prosentvis fordeling på alle strekningene.	35
Figur 24: Alvorlighet av telehiv. Δ IRI <-1 vil tilsi bedre jevnhet vinter enn sommer. Δ IRI $<-1,1>$ vil tilsi ubetydelige hiv, mens Δ IRI <1 vil tilsi signifikante hiv, som man kan være sikker på skyldes frosten.	36
Figur 25: Δ IRI (2005) mot bæreevne vår (1992) og sommer (1982) for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 18.....	37
Figur 26: Δ IRI (2005) mot bæreevne vår (1993) for Rv212. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 19.	38
Figur 27: Δ IRI (2005) mot bæreevne sommer (1989) for Fv215.....	39

Figur 28: Δ IRI (2005) mot bæreevne sommer (1976-1991) for Rv64 ¹²	39
Figur 29: Δ IRI (2005) mot Δ Bæreevne (1982/1992) for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 20.....	40
Figur 30: Bæreevne vår (1992) mot bæreevne sommer (1982) for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 21...	42
Figur 31: Dekkelevetid mot Δ IRI for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 22.	43
Figur 32: Dekkelevetid mot Δ IRI for Rv64.	44
Figur 33: Dekkelevetid mot bæreevne vår for Rv216.....	45
Figur 34: Dekkelevetid mot bæreevne sommer for Rv64.	45
Figur 35: Gjennomsnittsverdier for bæreevne og Δ IRI mot dekkelevetid.....	46
Figur 36: Type skade og antall tilfeller av skaden etter en gjennomgang av 22 tilfeller av dekkeskader. Det kan være flere skader i hvert tilfelle, og derfor er summen mer enn 22.....	47
Figur 37: Årsak til skader og antall tilfeller av årsaken etter en gjennomgang av 22 tilfeller av dekkeskader. Det kan være flere årsaker i hvert tilfelle, og derfor er summen mer enn 22.	48
Figur 38: Telefarlighetsgruppens innvirkning på overbygningstykkelse og Δ IRI. Telefarlighetsgruppe T1-T4. 5 er myr, da denne ikke er angitt med telefarlighetsgrad i håndbok 018. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.	49
Figur 39: Telefarlighetsgruppens innvirkning på overbygningstykkelse og bæreevne vår. Telefarlighetsgruppe T1-T4. 5 er myr. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.	50
Figur 40: Overgang fra fjell til morene som undergrunn på Fv215. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.	51
Figur 41: Overgang fra myr til morene som undergrunn på Rv64. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.....	51

TABELLISTE

Tabell 1: Tykkelse på frostsikringslag. Tabell gjengitt etter håndbok 018 (2005).	8
Tabell 2: Eksempel på frostmengder og årsmiddeltemperatur fra vedlegg 2 i håndbok 018.	8
Tabell 3: Eksempel på dimensjoneringstabell ved bruk av sand, grus eller steinmaterialer som frostsikringslag. Tabellen angir total tykkelse på overbygningen ut fra frostmengde. Gjengitt etter håndbok 018 (2005).	8
Tabell 4: Største tillatte teleløft som funksjon av type arbeid (ny veg/forsterkning) hastighet og klimasone. Tabeller gjengitt etter ATBVäg (2004).	9
Tabell 5: Klimaperiodenes varighet innenfor hver klimasone. Gjengitt etter ATBVäg (2004).	10
Tabell 6: Eksempel på krav til tykkelse på frostsikringsmaterialer som funksjon av frostforhold og frostdybde. Eksempel gjengitt etter Horvli (2000).	10
Tabell 7: Eksempel på bruk av ulike E-moduler (Resilientmoduler) og Poisson's tverrkontraksjonstall etter årstid. Gjengitt etter AFPDM (2004).	13
Tabell 8: Eksempel på bruk av ESALs etter årstid. Gjengitt etter AFPDM (2004).	13
Tabell 9: Eksempel på utskrift fra oppgravingsregisteret i VDB.	18
Tabell 10: Normert dekkelevetid (år) ut fra ÅDT og dekketype. Tall i parentes angir normale utslag, avhengig av klima og lokale forhold.	19
Tabell 11: Skadetyper og skadeårsaker på bituminøse dekker. Gjengitt etter håndbok 193 (1996).	20
Tabell 12: Eksempel på sammenstilling av data.	24
Tabell 13: Vegstrekninger i Hedemark.	25
Tabell 14: Vegstrekninger i Møre og Romsdal.	25
Tabell 15: Nødvendig tykkelse på overbygning (cm) bygd opp av grus og sand for å hindre gjennomfrysning i løpet av angitt periode. Gjengitt etter håndbok 018 (2005).	26
Tabell 16: Frostmengder sesongen 2004/2005.	27
Tabell 17: Korrelasjoner mellom ulike parametere.	32
Tabell 18: Data for punktene i figur 25.	37
Tabell 19: Data for punktene i figur 26.	38
Tabell 20: Data for punktene i figur 29.	40
Tabell 21: Data for punktene i figur 30.	42
Tabell 22: Strekninger med dekkelevetid 5 år i figur 31.	44

1 INNLEDNING

På lavtrafikkerte veger vil klimapåkjenninger være hovedfaktor for vegens levetid. I områder med frost og kaldt klima kan fryse- og tineprosesser påføre vegkonstruksjonen betydelige ujevnheter og deformasjoner. Frostnedtregning i telefarlige lag kan føre til telehiv som skaper ujevnheter i dekket. Ujevne telehiv på langs av vegprofilen fører til økte dynamiske krefter fra kjøretøy i fart, og redusert komfort for bruker. Ujevne hiv på tvers av vegprofilen kan føre til langsgående sprekker i dekket, som fører til vanninntregning i konstruksjonen og nedbryting av overbygningen. Tining av telefarlige lag kan føre til redusert bæreevne om våren, med akselerert nedbryting av dekket som resultat.

Fire ulike vegstrekninger er undersøkt med hensyn på ujevnheter, bæreevne, overbygning, undergrunn, drenering og klima. Dette for å forsøke å finne effekten av telehiv, og mulige korrelasjoner mellom ulike typer informasjon som kan være aktuelle for evaluering av telehiv og teleløsning.

Ujevnheter som følge av telehiv kan uttrykkes i form av økt IRI-verdi vinters tid. Forskjellen mellom IRI sommer og vinter (Δ IRI) vil kunne brukes til å kartlegge områder med telehivproblemer. En sammenligning med andre data som for eksempel bæreevnedata vil kunne si om områder med telehivproblemer også har problemer med bæreevne. Andre parametere som overbygningsmaterialer og tykkelser, type undergrunn, drenering og klima vil spille inn, og må tas hensyn til i påfølgende analyser.

Innledningsvis gis i kapittel 2 en oversikt over fryse- og tineprosesser samt hvilke problemer disse fører til for vegkonstruksjonen. I kapittel 3 gis en oversikt over hvordan frost blir tatt hensyn til ved dimensjonering av veg i forskjellige land med frost og kaldt klima. For Norge, Sverige, Finland og Alaska er gjeldende praksis beskrevet, mens det for Canada er beskrevet en ny metode som er under utvikling. Kapittel 4 beskriver datakilder og parametere som er aktuelle for evaluering av telehiv og teleløsning. Her gis informasjon om hvilke data som kan finnes, hvor de finnes og deres kvalitet. Informasjon om geografisk plassering, undergrunn, overbygning, klima, ÅDT og IRI for de undersøkte vegene gis i kapittel 5. Kapittel 6 omhandler korrelasjonsanalyser som er utført, mens kapittel 7 diskuterer delkonklusjoner, vurderer deres gyldighet, og kommer med forslag til videre undersøkelser. Konklusjoner fra arbeidet finnes i kapittel 8. Dokumentasjon av data finnes i vedleggsdelen. Her finnes data fra IRI-målinger, bæreevne-målinger, overbygning, undergrunn, dekke samt VidKon-bilder fra strekningene.

2 FROSTENS EFFEKT PÅ VEGKONSTRUKSJONEN

Ved dimensjonering av veger i områder med sesongmessig frost må en ta hensyn til de problemer som frostens effekt har på vegkonstruksjonen. Frostens effekt er resultat av et komplekst system, og mange variable spiller inn. De største problemene med frost er ujevnt telehiv om vinteren, og redusert bæreevne om våren.

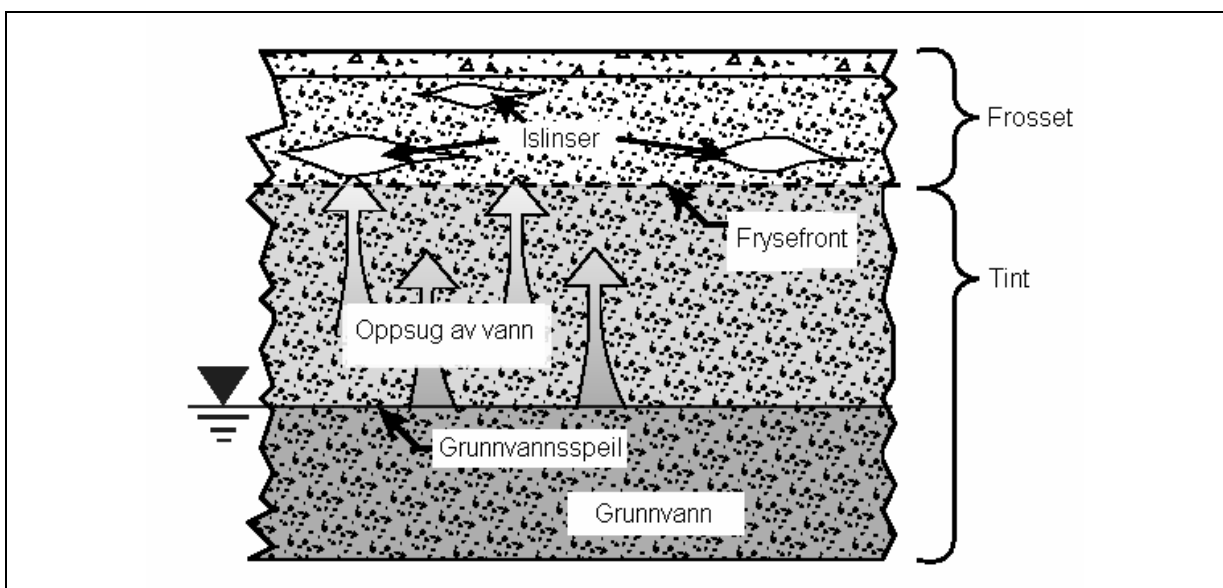
2.1 Telehiv

For å kunne få telehiv er det tre forhold som må være til stedet:

- Temperaturer under frysepunktet
- Telefarlige materialer
- Tilgjengelighet på vann

Når en jordart blir utsatt for frysetemperaturer vil det dannes en temperaturgradient som innebærer en vertikal varmefluks. Når varme blir ledet bort fra frostfronten vil temperaturen synke, og vannet i jorda vil krystalliseres ut til is. Frysing av in-situ vann vil ikke skape store hiv, men i frostfronten vil det dannes et lite undertrykk som gjør at vann suges opp nedenfra hvis tilgangen på vann er god. Dette undertrykket skyldes en potensialforskjell mellom de lavere ufrossne lag og de øvre frosne lag i jorda. Vannet vil fryse når det kommer inn i frostfronten, og danner rene islinser (se figur 1). Det er disse islinsene som er skyld i de store hivene. Etter hvert som frostfronten beveger seg nedover vil nye islinser dannes. Islinsene vil være orientert horisontalt på varmefluksretningen, det vil si parallelt med overflata.

Varigheten og intensiteten på frosten vil ha mye å si for hvor i konstruksjonen, hvor mange og hvor store islinser som dannes i løpet av frostperioden. Milde vintre vil føre til lave frostnedregningshastigheter, og store islinser vil dannes nær overflaten. Ved lave frostnedregningshastigheter vil frostfronten befinne seg på samme sted over lengre tid, mer vann kan trekkes inn mot dette området, og det vil dannes store islinser. Ved kalde vintre vil det være større frostnedregningshastighet, og islinsene vil bli mindre, flere og dannes lengre ned i konstruksjonen. Når frostfronten nærmer seg sitt maksimum kan store islinser dannes i nedre deler av konstruksjonen på grunn av at fronten står her over lengre tid. (Simonsen 1997).

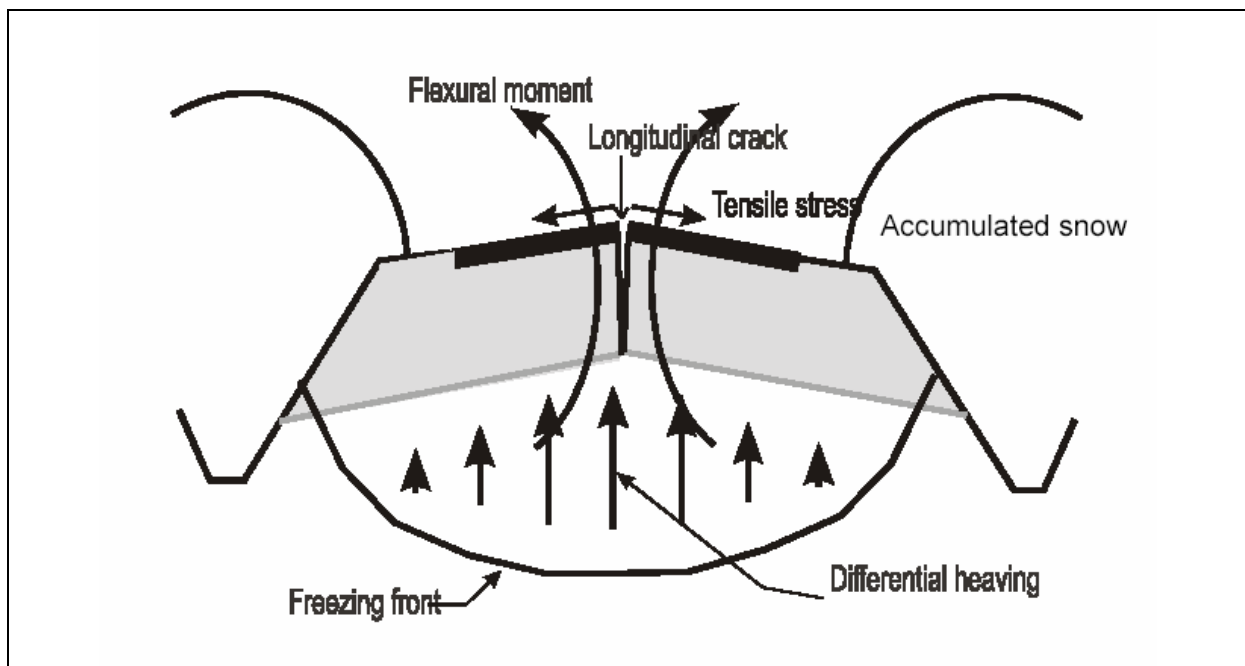


Figur 1: Dannelse av islinser. Modifisert etter ADPTF (2004).

I jordarter utsatt for frost er størrelsen på telehivet først og fremst bestemt av vanntilgangen og finstoffinnholdet i jorda. Store islinser vil bare dannes i finstoffrike jordarter på grunn av den store kapillære effekten. Avstanden til grunnvannsspeilet eller kapillært vann er avgjørende. Er denne for stor eller permeabiliteten i materialet for liten, vil ikke vannet nå frostfronten. Det er særlig siltfraksjonen som er utsatt på grunn av dens optimale egenskaper med hensyn på permeabilitet og kapillærsug. Leirfraksjonen vil ikke ha god nok permeabilitet til å kunne suge opp nok vann, mens sand og grus vil ha god permeabilitet, men ikke den samme kapillæreffekten. Kombinasjonen med lave frostnedtrekningshastigheter, god vanntilgang og siltmaterialer er særlig uheldig med tanke på islinsedannelse. (Simonsen 1997).

Jevn heving får man når materialer, frostnedtrekning og vanntilgang er uniforme over en lengre strekning. Dette er en idealisering og vil sjelden forekomme. Som oftest vil man få ujevn heving, som kan gi seg utslag i sprekker og ujevnheter i dekket. Dette kan skyldes overgang fra ikke-telefarlige til telefarlige materialer, ulik tilgang på vann eller ulikt frostregime grunnet stikkrenner og kulverter. Jevnt telehiv over en lengre strekning, selv om de er store, vil ikke gi utslag på IRI-målinger og vil heller ikke påvirke kjørekomforten i særlig stor grad. De kan imidlertid merkes under tineprosessen da man vil kunne få mye vann i konstruksjonen og redusert bæreevne.

Problemene med telehiv får en først og fremst når hivene er ujevne. Ujevnhetene vil føre til forringet kjørekomfort, og større dynamisk belastning på vegen. Både brukers og vegholders kostnader vil øke. Sprekker kan oppstå slik at vann trenger inn i konstruksjonen, og man får akselerert nedbryting av denne. Mest vanlig er langsgående telesprekker i midten av vegen, mens krakelering kan oppstå som følge av redusert bæreevne om våren. Langsgående sprekker dannes ved at isolerende snø på siden av vegen fører til større frostnedtrekning midt i vegen enn utenfor og man får et ujevnt tversgående telehiv (se figur 2).



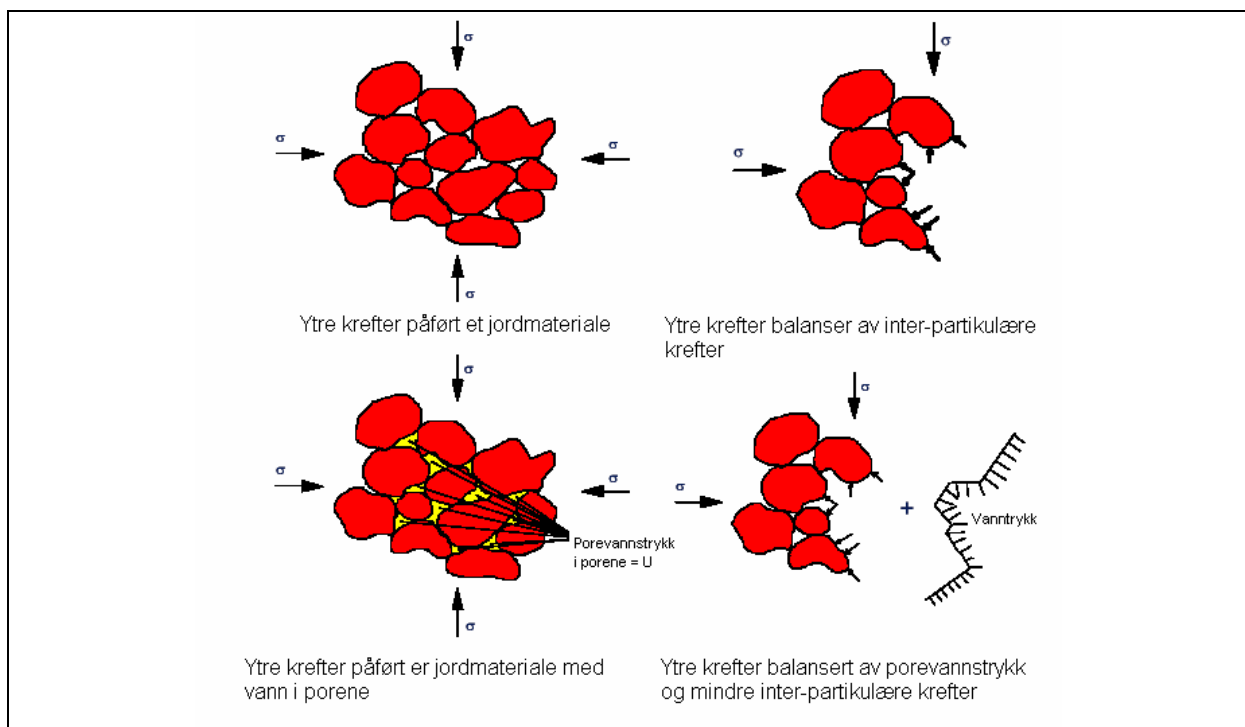
Figur 2: Langsgående oppsprekking på grunn av ujevnt tversgående telehiv. Gjengitt etter Doré (2002).

2.2 Teleløsning

Betydningen av teleløsningen vil være avhengig av:

- Frostdybden
- Tinehastigheten
- Materialtype
- Dreneringsforhold

Under tineperioden om våren vil vannmetning og høyt poretrykk føre til reduksjon i bæreevnen til overbygningen og undergrunnen, med setninger og stabilitetsproblemer som resultat. Når frosen jord tiner vil vann akkumulert som is i frostperioden frigjøres. Det høye vanninnholdet kan føre til vannmetning og høye poretrykk. Høyt poretrykk vil redusere skjærstyrken til jorda, som er direkte avhengig av effektivspenningene som igjen er en funksjon av poretrykket. Figur 3 viser hvordan økt poretrykk fører til reduserte effektivspenninger og dermed redusert bæreevne. (Simonsen 1997).

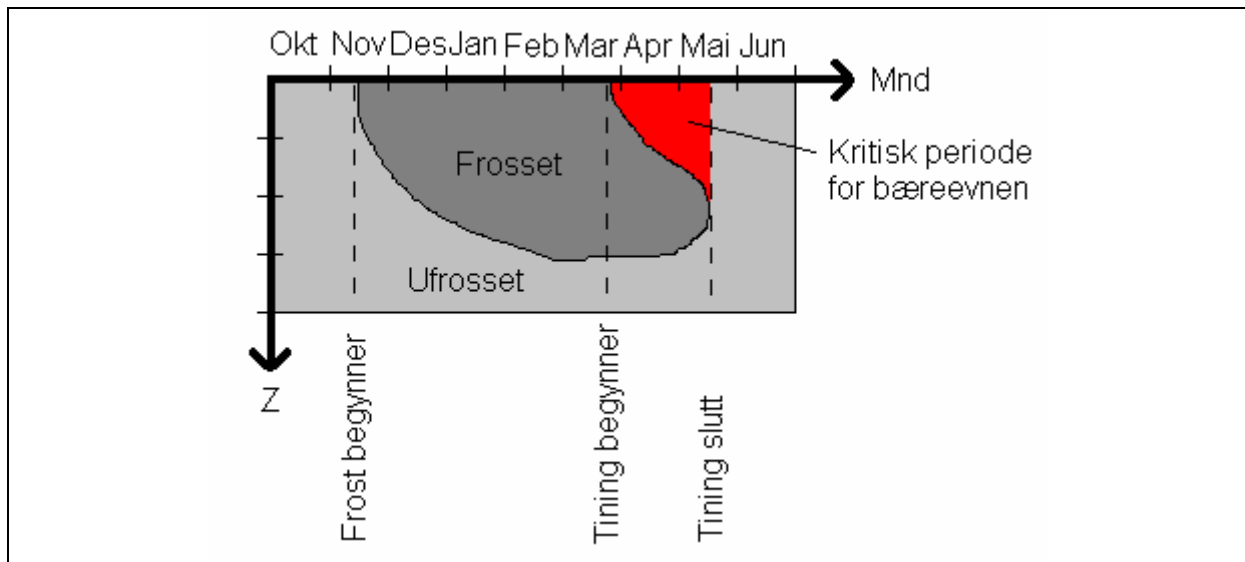


Figur 3: Effekten av poretrykk på interpartikulære krefter, og dermed den lastbærende evnen. Modifisert etter Dawson (2005).

Hastigheten som vannet frigjøres med og permeabiliteten til materialene er av avgjørende betydning for hvor mye vann, og hvor stort poretrykk man vil få i konstruksjonen. Hvis jorda tiner raskt vil også vannet frigjøres raskt. Hvis permeabiliteten til materialene da er lav kan ikke vannet dreneres bort fort nok, og man får vannmetning. Tiner imidlertid jorda med moderat hastighet og materialene har god permeabilitet, vil vannet dreneres med like stor hastighet som det frigjøres. Da vil det ikke oppstå høyere poretrykk, og bæreevnen vil ikke bli redusert. (Simonsen 1997).

Tiningen foregår i hovedsak ovenfra og ned. Det som ofte er problemet ved tining av vegkonstruksjoner er derfor at jorda under det tinte laget fortsatt er frosset, og dermed impermeabelt. Figur 4 viser typisk frostfordeling i en jordart over året, hvor en ser hvordan vann kan bli fanget mellom overflaten og frosset jord under i tineperioden. På grunn av

snøens isoleringsevne kan skuldrene fortsatt være frosset mens midten av vegen tiner, og da vil vannet fanges inne i konstruksjonen med økt poretrykk og redusert bæreevne som resultat (Dawson, 2005). Figur 5 viser dette. Vannet som nå er fanget kan da bare dreneres oppover, og ved trafikkklaster vil vannet pumpes opp mot undersiden av dekket, og dette kan sprekke opp på grunn av det høye poretrykket som oppstår når trafikk passerer (Simonsen 1997). Hvis lufttemperaturen om våren er lav og muligens med frost om natten, vil tiningen skje nedenfra og overskuddsvann kan dreneres nedover mens øvre lag fortsatt er frosset. Da vil man ikke i like stor grad få redusert bæreevne (Johnson m.fl., 1975).

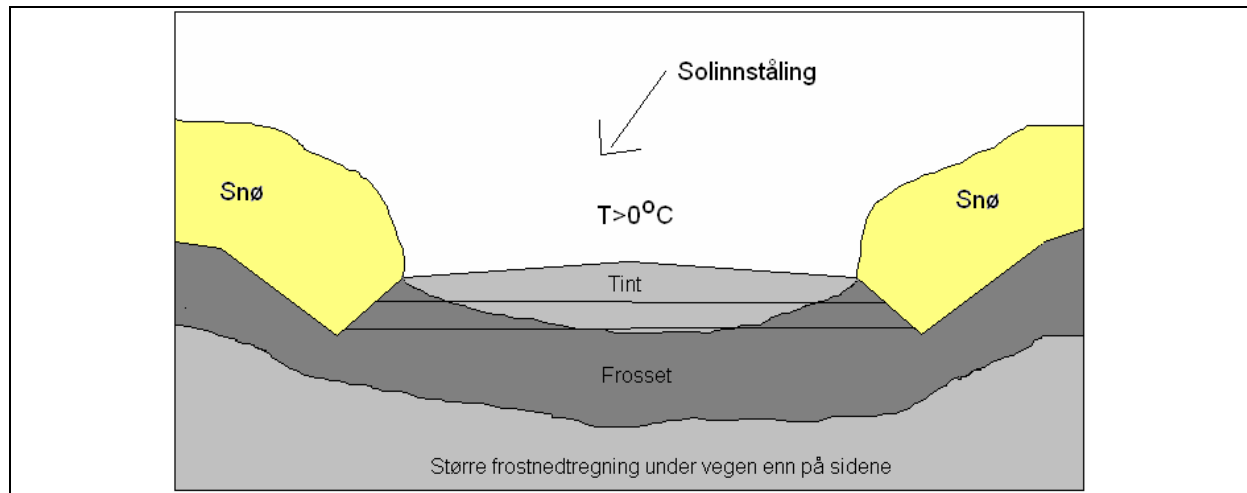


Figur 4: Typisk frostfordeling i en jordart over året, hvor en også ser hvordan vann kan bli fanget mellom overflaten og frosset jord under.

Saarenketo og Aho (2005) angir alvorligheten av tining av undergrunnen. Denne avhenger av type undergrunn, maksimum frostdybde på grunn av eventuelle islinser som er dannet i undergrunnen, trafikkbelastningen og stivheten i den øvrige vegkonstruksjonen. Simonsen (1997) nevner at morenematerialer med lav porøsitet, er spesielt ømfintlige ovenfor vann, og viser stor styrkereduksjon selv ved lave vanninnhold. Leire som ikke vil bygge opp islinser på grunn av den lave permeabiliteten kan likevel få redusert bæreevne i tineperioden, men denne vil ikke være like stor som hos morenematerialer. Dette skyldes ifølge Johnson m.fl. (1975) reduksjon i kohesjonen mellom partiklene.

Trafikkbelastningen kan i teleløsningsperioden påføre vegkonstruksjonen betydelige deformasjoner i form av spor og sprekker. Materialene kan opptre plastisk med fare for permanente deformasjoner i konstruksjonen (Saarenketo & Aho, 2005). Følgende faktorer er ifølge Simonsen (1997) med på å påvirke ødeleggelsene man kan få ved teleløsningsperioden:

- Overbygningens telefarlighet og oppbygning
- Undergrunnens telefarlighet
- Grunnvannsstand og dreneringsforhold
- Vær og temperatur
- Trafikkmengder



Figur 5: Tining av vegkonstruksjon med isolerende snø på sidene.

2.3 Fryse-tinesykluser

Saarenketo & Aho (2005) beskriver fryse-tinesykluser som en prosess der de øvre deler av vegen fryser om natten eller for et par dager, og tiner når lufttemperaturen øker. Kontinuerlige fryse-tinesykluser virker som en pumpemekanisme der materialene i vegkroppen blir tilført vann, og dermed blir utsatt for deformasjoner. Slike prosesser kan foregå sent på høsten og om våren.

2.4 Andre frostrelaterte problemer

Håndbok 193 (1996) beskriver iskjøving som lokale telehiv i vegen uten at det finnes telefarlige materialer i vegen eller undergrunnen. Dette forutsetter at det fra varmere deler av grunnen er et stort lokalt tilsig av vann frem til frostsonen. Det kan være vanskelig å skille mellom dette og vanlig telehiv på grunn av oppsug av vann i telefarlige materialer.

Andre problemer med frost kan være gjenfrysing av stikkrenner, kulverter og drens-system, oppløfting av større steiner og termisk kontraksjon som skaper tversgående sprekker i dekket.

2.5 Utvikling av ujevnheter i dekket

Ujevnheter i dekket kommer fra den kombinerte effekten av trafikklaster og klimalaster. På lavtrafikkerte veger vil klimapåkjenningene være av størst betydning for nedbrytningen.

Ujevnt telehiv skaper som oftest midlertidige ujevnheter som normaliserer seg igjen etter tineperioden. Noe av den ujevnheten som skapes av hivet kan imidlertid bli permanent og bli større år for år. Permanente ujevnheter grunnet trafikklaster vil også være direkte avhengig av fryse- og tineprosessen på grunn av redusert bæreevne i tineperioden. Ujevne telehiv vil gi seg utslag i større IRI-verdier om vinteren, og det er derfor interessant å se på $\Delta IRI = IRI_{vinter} - IRI_{sommer}$ for å finne de områdene som er særlig utsatt for ujevne telehiv.

3 FROSTDIMENSJONERING

I dette kapitlet beskrives hovedprinsippene for hvordan frosten blir tatt hensyn til ved dimensjonering i noen land med frost og kaldt klima. Gjeldende praksis i Norge, Sverige, Finland og Alaska er kommentert. I tillegg er det tatt med et avsnitt om en ny dimensjoneringsmetode som er under utvikling i Quebec i Canada, som tar bedre hensyn til fryse- og tineprosesser enn tidligere metoder.

3.1 Norge

Overbygningen dimensjoneres for å sikre bæreevnen i den mest kritiske perioden, men dette hindrer nødvendigvis ikke frosten i å trenge ned i grunnen. Vanligvis dimensjoneres vegene kun for å sikre bæreevnen. Frostsikring vurderes bare for veger med spesielt mye trafikk eller ved fare for store telehiv. Man har tre dimensjoneringsnivåer der nivå 1 normalt brukes. Denne baserer seg på indeksverdier og faste lastfordelingskoeffisienter. Valg av dekke gjøres ut fra ÅDT, mens bærelag og forsterkingslag bestemmes ut fra antall ekvivalente 10 tonns standardaksler.

I håndbok 018 (2005) deles undergrunnen inn i 7 bæreevnegrupper etter bæreevne og telefarlighet (se vedlegg 1). Et materiales telefarlighet er avhengig av finstoffinnholdet, og inndelingen i telefarlighetsklasser baseres på den delen av materialet som er under 20 mm. Masseprosenten av ulike fraksjoner i denne delen av materialet angir telefarlighetsklassen, der T1 er ikke-telefarlig og T4 er meget telefarlig.

Normalene sier at stamveger med skiltet hastighet høyere enn 60 km/t skal (et krav) frostsikres etter egne krav gjengitt i tabell 1 etter håndbok 018 (2005). Øvrige veger bør (en anbefaling) frostsikres etter samme krav. Ved ÅDT < 1500 er det ingen krav til frostsikring. Frostsikringen kan utføres med tilstrekkelig tykkelse av sand, grus, stein, lettklinker og skumglass eller isolasjonsplater. Valg av frostsikringsmetode gjøres ut fra økonomiske og praktiske hensyn. Har man god tilgang på sand, grus og stein brukes dette da det som regel er billigere, og man vil ikke få samme problemer med ising som kan være tilfellet ved bruk av isolasjonsplater. Frostsikringen dimensjoneres ut fra vegtype, grunnforhold og ÅDT for den aktuelle lokaliteten, som vist i tabell 1. Grunnforholdene kartlegges i forhold til bæreevne og telefarlighet. For å unngå ujevne telehiv skal det utføres drenert utkiling av ikke-telefarlige materialer mellom telefarlig og ikke-telefarlig undergrunn, ved stikkrenner, kulverter og inntil konstruksjoner.

Ulike dimensjoneringstabeller brukes etter hvilken type isolering man benytter. Eksempel for frostsikring med sand, grus og stein er gjengitt i tabell 3. For lettklinker, skumglass og XPS¹ brukes tilsvarende figurer som kan finnes i vedlegg 1 i håndbok 018. Ved av tabellene 1-3 får man nødvendig tykkelse på frostsikringslaget. Frostmengder for hele landet finnes i egne vedlegg i håndbok 018. Utdrag gjengitt i tabell 2.

¹ XPS – Ekstrudert Polystyren

Tabell 1: Tykkelse på frostsikringslag. Tabell gjengitt etter håndbok 018 (2005).

ÅDT	Grunnforhold	Frostsikring		
		Sand, grus, stein	Lettklinker og skumglass	Isolasjonsplater (XPS)
1500 - 10 000	3	h_5 (maks. 1,5 m)	h_5	h_{10}
$\geq 10\ 000$	1	h_2 (maks. 1,2 m)	h_{10}	h_{10}
	2	h_5 (maks. 1,5 m)	h_{10}	h_{10}
	3	h_{10} (maks. 1,8 m)	h_{10}	h_{10}

Grunnforhold:

- 1 = forholdsvis homogene, bare små ujevne telehiv er ventet
- 2 = noe varierende, en del ujevne telehiv er ventet
- 3 = sterkt varierende, store, ujevne telehiv er ventet

Forklaringer:

Ved frostsikring med sand, grus og stein er h_2 , h_5 , h_{10} total tykkelse av overbygningen ved en middels, 5 års og 10 års vinter (dimensjonerende frostmengde F_2 , F_5 og F_{10}).

Ved frostsikring med lettklinker/skumglass eller isolasjonsplater av XPS er h_5 , h_{10} tykkelse av frostsikringslaget ved en 5 års vinter evt. 10 års vinter. Verdiene for h beregnes som vist i vedlegg 1. Frostmengder og årsmiddeltemperatur er vist i vedlegg 2.

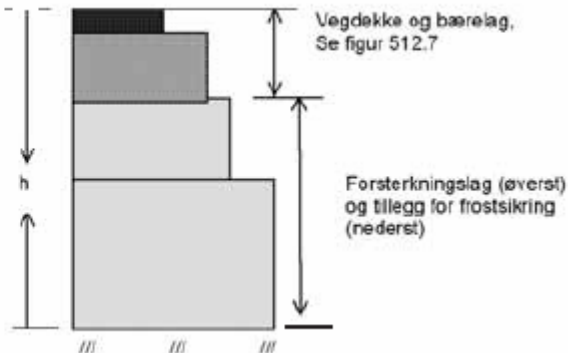
Tabell 2: Eksempel på frostmengder og årsmiddeltemperatur fra vedlegg 2 i håndbok 018.

KOMMUNE	TEMP.	FROSTMENGDE			
	t _m	F ₂	F ₅	F ₁₀	F ₁₀₀
	°C	h°C			

15 MØRE OG ROMSDAL					
1502 Molde	6,0	0	2 000	3 000	5 000
1503 Kristiansund	7,0	0	1 000	2 000	5 000
1504 Ålesund	7,0	0	1 000	2 000	5 000
1511 Vanylven	6,0	0	1 000	3 000	5 000
1514 Sande	7,0	0	1 000	2 000	5 000

Tabell 3: Eksempel på dimensjoneringstabell ved bruk av sand, grus eller steinmaterialer som frostsikringslag. Tabellen angir total tykkelse på overbygningen ut fra frostmengde. Gjengitt etter håndbok 018 (2005).

Frostmengde F (h°C)	Tykkelse h (cm)	Frostmengde F (h°C)	Tykkelse h (cm)
2 000	70	22 000	200
4 000	85	24 000	210
6 000	100	26 000	220
8 000	110	28 000	230
10 000	125	30 000	240
12 000	140	32 000	250
14 000	155	34 000	255
16 000	165	36 000	265
18 000	180	38 000	270
20 000	190	40 000	275



Følgende retningslinjer er gitt i håndbok 111 – Standard for drift og vedlikehold (2003) angående telehiv: Kun de telehiv som kan medføre trafikkfare skal sikres straks og utbedres innen 1 dag. Andre telehiv som ikke er direkte trafikkfarlige utbedres i løpet av 1 uke ($\text{ÅDT} < 1500$) eller 3 dager ($\text{ÅDT} > 1500$). På vinteren skal ikke nivåforskjeller over 2 meters lengder overskride mer enn 50 mm. Det settes også krav til maksimal IRI-verdi, men disse kravene baserer seg på sommermålinger, slik at eventuell økt IRI vinterstid ikke vil bli fanget opp av disse kravene.

3.2 Sverige

ATBVäg 2004 gir dimensjoneringsregler i Sverige. Landet deles inn i klimasoner, og avhengig av vegklasse og klimasone settes det krav til maksimal teleløfting. Det er ulike krav etter om det er en nybygging eller en forsterkningsjobb. Kravene er gjengitt i tabell 4.

Tabell 4: Største tillatte teleløft som funksjon av type arbeid (ny veg/forsterkning) hastighet og klimasone. Tabeller gjengitt etter ATBVäg (2004).

Tabell A6-8 Största tillåtna tjällyftning vid nybyggnad, belagd väg	
Referenshastighet VR	Tillåten tjällyftning (mm)
VR 110 km/h i klimatzon 1-2	20
VR 110 km/h i klimatzon 3-5	50
VR 90 km/h	80
VR 70 km/h	120
VR 50 km/h eller mindre	160

Tabell A6-9 Största tillåtna tjällyftning vid bärighetsförbättring, belagd väg	
Referenshastighet VR	Tillåten tjällyftning (mm)
VR 110 km/h i klimatzon 1-2	30
VR 110 km/h i klimatzon 3-5	80
VR 90 km/h	160
VR 70 km/h	240
VR 50 km/h eller mindre	320

Overbygningens tykkelse med hensyn på teleløfting skal dimensjoneres etter "VVMB 301: Beräkning av tjällyftning" (Vägverket (2001)). Ut i fra gitte klimadata, materialeegenskaper og lagtykkelser beregnes teleløftet i vegkonstruksjonen. I beregningen benyttes klassiske varmeledningsligninger, og sammenhenger som beskriver materialenes vannømfintlighet. Resultatene fra denne beregningen skal tilfredsstillende kravene til maksimalt teleløft i tabell 4.

Det er definert 6 klimaperioder og angitt hvor lenge disse varer i hver klimasone (se tabell 5). Her inngår også en teleløsningsperiode. Den bæreevnemessige dimensjoneringen bygger på analyse av spenninger og tøyninger i overbygning og undergrunn. E-modulene som inngår i beregningen er gitt som funksjon av materialtype og klimaperiode, og dermed taes den lave bæreevnen i teleløsningsperioden hensyn til. Tilsvarende som i Alaska beregnes antall tillatte og forventede ekvivalente 10 tonns standardaksler (se kapittel 3.4)

Tabell 5: Klimaperiodenes varighet innenfor hver klimasone. Gjengitt etter ATBVäg (2004).

	Klimazon				
	1	2	3	4	5
Vinter	49	80	121	151	166
Tjällossningsvinter	10	10			
Tjällossning	15	31	45	61	91
Senvår	46	15			
Sommar	153	153	123	77	47
Höst	92	76	76	76	61

Materialene er inndelt i telefarlighetsklasser tilsvarende norske håndbok 018 (se vedlegg 1), men med en mer generell inndeling. Andelen silt i finfraksjonen regnes som kritisk for teleskader. Strekninger med ulikt telehiv skal konstrueres slik at jevnhetskravene oppfylles. På strekninger der undergrunnen har varierende teleegenskaper bruker man isolasjon eller utskifting av masser for å hindre ujevne telehiv. Ved overgang fra en telefarlighetsklasse til en annen brukes utkiling for å hindre ujevnheter. Store steiner og blokker (0,1-2 m³) som kan komme til å løftes opp i konstruksjonen renskes bort.

3.3 Finland

Finnish Road Administrations (FinnRa) guide som ble publisert i 1985 bygger på en empirisk metode med følgende kriterier:

- 1) Minimum tykkelse på ikke-telefarlige lag for å kontrollere telehivet (hvis det er telefarlige materialer i undergrunnen).
- 2) Maksimum tillatt deformasjon målt med fallodd for å kontrollere utmatting av og spor i dekket på grunn av trafikklasten.

Både 1) og 2) må være oppfylt.

Minimum tykkelse på ikke-telefarlige lag (1)

Frostdimensjoneringen avhenger av vegklasse, ÅDT og frostdybden (som er avhengig av frostmengden og materialenes termiske egenskaper). I tillegg kommer en vektning etter om frostforholdene er enkle, middels eller vanskelige. Enkle frostforhold har en når grunnvannsnivået ligger dypere enn den beregnede frostdybden pluss 1 m. Middels hvis grunnvannsnivået ligger grunnere, men undergrunnen er homogen. Vanskelige forhold har en når grunnvannsnivået ligger høyere enn frostdybden pluss 1 m, og undergrunnen er uhomogen. (Horvli (2000)). Et eksempel er gitt i tabell 6.

Tabell 6: Eksempel på krav til tykkelse på frostsikringsmaterialer som funksjon av frostforhold og frostdybde. Eksempel gjengitt etter Horvli (2000).

Frostforhold	Frostdybde (m)	Krav til tykkelse på frostsikringslag (m)		
		Sand	Knust fjell/grus	Sprengt stein
Lett	1.9-2	0	0	0
Middels	1.9-2	1.1-1.5	1.2-1.6	1.4-1.9
Vanskelig	1.9-2	1.5-2.0	1.6-2.2	1.9-2.6

Maksimum tillatt deformasjon (2)

Metoden for utmatting er semi-empirisk og bygger på Odemark's teori². For hvert lag trengs tykkelse og en empirisk modul funnet ut fra platebelastningstester. Kravene til tykkelser på lagene er basert på målet for bæreevnen (som er basert på antall ekvivalente 10 tonns standardaksler), og E-modulen for både undergrunn og de forskjellige lagene i overbygningen. Ved hjelp av Odemark's ligning finner man bæreevnen til hvert lag, og summerer så disse for å få den totale bæreevnen til konstruksjonen. Når den bæreevнемessige beregningen er utført skal det sjekkes om man tilfredsstiller kravene til minimum tykkelse for frostsikring i punkt 1). (Horvli (2000)).

Road Doctor

FinnRa har sammen med Roadscanners Oy utviklet en ny og effektiv metode for å analysere tilstanden på eksisterende veger. Den baseres på samtidige analyser av georadarmålinger, falloddsålinger, jevnhet, spor, skadeutvikling i dekket og oppgravingsprøver basert på foregående georadarmålinger. GPS-posisjonering blir brukt for å få nøyaktig plassering av data. Alle disse data blir så bearbeidet og analysert gjennom software kalt Road Doctor. Analysen innebærer en analyse av 1) dekketilstand, 2) ubundne lags tilstand, 3) skader relatert til frost- og tineprosesser, 4) dremsforhold og 5) lokale setninger. Gjennom denne metoden får man en bedre forståelse av årsakene til skadene, og kan derfor iverksette de riktige og mest effektive tiltakene. (Roimela m. fl. 2000)

3.4 Alaska

Alaska Flexible Pavement Design Manual (AFPDM) (2004) gir retningslinjer for hvordan vegdekker skal dimensjoneres i Alaska. Det skal dimensjoneres slik at aksellastrestriksjoner ikke blir nødvendig. Man har to dimensjoneringsmetoder, excess fines og mechanistic design. Hvilken som brukes er avhenging av vegklasse og ÅDT. Detaljer om dette finnes i AFPDM (2004).

Excess fines design

Dette er en metode for å finne nødvendig tykkelse på asfaltdekket ut fra krav om levetid. Man sier at levetiden på dekket er en funksjon av deformasjoner i dekket som igjen er funksjon av andelen finstoff (P_{200}) i underliggende lag og antall ESALs³. Grunnen til at man bruker finstoffinnholdet er at det er bestemmende for hvor mye islinser en får dannet i frostperioden, og dermed svekkelsen i bæreevnen i tineperioden. Gjennom forsøk med en standard aksel har man kommet fram til en empirisk sammenheng mellom P_{200} -innholdet og deformasjonen i dekket. Dette sammen med antall ESALs på den aktuelle vegen gir nødvendig tykkelse på dekket.

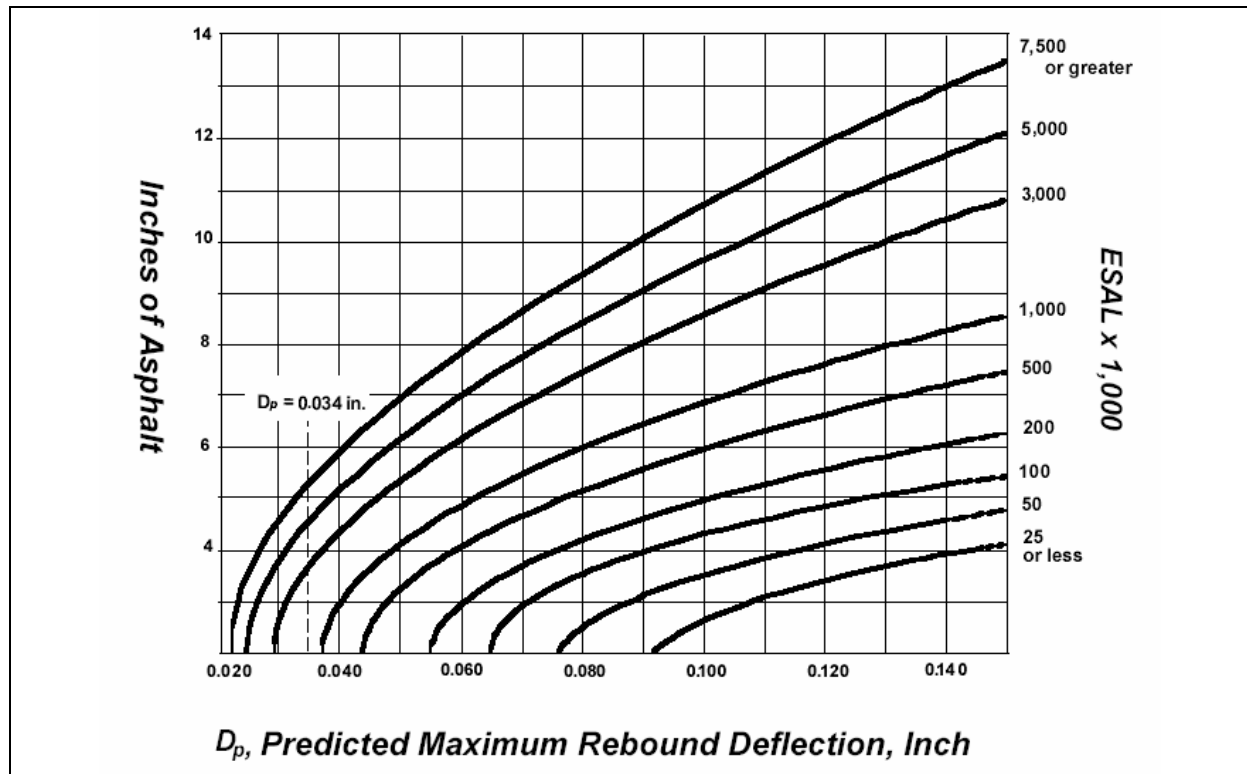
Metoden går ut på at man deler konstruksjonen inn i lag etter finstoffinnholdet, P_{200} . For hvert lag finner man et kritisk finstoffinnhold, P_c , etter dybden man er på. Dette gir grunnlag for å finne finstoffoverskuddet (Excess Fines), som sammen med en stressreduksjonsfaktor (SRF^4), gir den forventede maksimale deformasjonen (D_p). Ved å gå inn i figur 6 finner man så nødvendig tykkelse av asfaltdekket. Dette skal nå være dimensjonert for å tåle svekkelsen i

²For bakgrunnsteori om Odemarks teori, se Horvli (2000).

³Equivalent Single Axle Load (ESAL): Sum ekvivalente 8,2 tonns aksellastpasseringer i dimensjoneringsperioden. I Norden er standardakselen (enkeltaksel med tvillinghjul) satt til 10 tonn, mens i Alaska 18000 pund som tilsvarer ca. 8,2 tonn.

⁴SRF – Stress Reduction Factor

bæreevne som en vil få på grunn av frost- og tineprosesser. For en mer detaljert beskrivelse av metoden, se vedlegg 2.



Figur 6: Nødvendig asfalttykkelse som funksjon av antall ESALs og forventet maksimum deformasjon av dekket. Gjengitt etter AFPDM (2004).

Mechanistic design

Denne metoden bygger på tradisjonell beregning av spenninger og deformasjoner i kritiske punkter i konstruksjonen ved hjelp av lagdeling av konstruksjonen. Tykkelse og styrke (E-modul og Poisson's tverrkontraksjonstall) for hvert lag trengs. Lastene som brukes er antall ESALs. Dermed kan en beregne responsen i systemet. Man regner på hvor mange ESALs som kan passere før man får brudd. Med brudd mener man enten utmattingsbrudd (krakelering) eller permanente deformasjoner i ubundne lag (spor). For å finne om konstruksjonen er akseptabel benytter man Miner's lov:

$$\sum_{i=1}^{i=\text{total}} \left(\frac{N_a}{N_f} \right) \geq 1 \quad (3-1)$$

der N_a er faktisk antall ESALs laster påført i i'te periode
 N_f er antall ESALs laster som vil føre til brudd i i'te periode

Hvis (3-1) er ≥ 1 vil konstruksjonen være mekanisk sett akseptabel. Året deles som i Sverige inn i perioder med typiske E-moduler og Poisson's tverrkontraksjonstall for hver periode (se tabell 7). Ved hjelp av disse kan man beregne N_f , som brukes videre i Miners lov. Et eksempel på bruk av Miners lov er gjengitt i tabell 8. På denne måten taes den reduserte vårbæreevnen hensyn til, men også en eventuell større bæreevne ellers i året.

Tabell 7: Eksempel på bruk av ulike E-moduler (Resilientmoduler) og Poisson's tverrkontraksjonstall etter årstid. Gjengitt etter AFPDM (2004).

Materials Properties		Spring		Summer		Fall	
Material Type	Thickness (inches)	M_R (ksi)	μ	M_R (ksi)	μ	M_R (ksi)	μ
Asphalt Concrete	3.5	754	0.30	508	0.30	508	0.30
Base Course	6	44	0.35	51	0.35	51	0.35
Subbase	36	26	0.40	36	0.40	36	0.40
Subgrade	Semi-I*	44	0.35	10	0.45	10	0.45

Tabell 8: Eksempel på bruk av ESALs etter årstid. Gjengitt etter AFPDM (2004).

Season	N_a	N_f	N_a/N_f
Spring	300,000	600,000	0.50
Summer	1,000,000	5,000,000	0.20
Fall	900,000	7,000,000	0.13
Miner's law summation is: $(N_a/N_f)_{\text{spring}} + (N_a/N_f)_{\text{summer}} + (N_a/N_f)_{\text{fall}} = 0.83$			

3.5 Canada (Quebec)

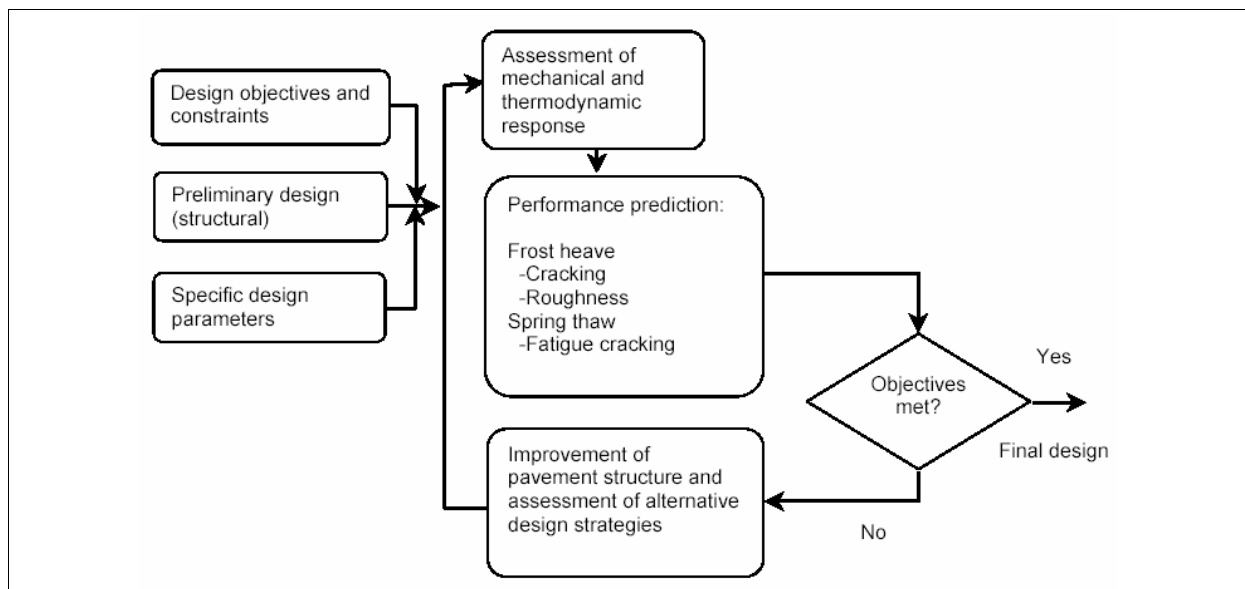
I delstaten Quebec i Canada har Civil Engineering Department ved Universitetet i Laval foreslått en ny metode for å vurdere overbygningens respons på fryse- og tineprosesser. Metoden kalt ADAAGE⁵ er en firetrinns iterativ prosess som gjengitt i figur 7. The Quebec Ministry of Transportation har tatt i bruk en foreløpig versjon av metoden, og den er verifisert for noen vegstrekninger i delstaten Quebec. Første steg i prosessen er å finne mekaniske og termodynamiske responser i konstruksjonen ved hjelp av stedsspesifikke data om trafikk og klima. Disse blir videre brukt til å finne skadeutvikling med hensyn på oppsprekking, jevnhet og spor, og sier altså noe om servicenivået⁶ som tilbys trafikantene. Dette har vært en mangel ved tidligere dimensjoneringsprogram. Resultatene fra steg to sammenlignes så med kravene som er stilt, og hvis disse ikke tilfredsstilles brukes en tabell som beskriver ulike tiltak som hjelp til å forbedre designet. Kravene er utformet som forventet levetid med hensyn på servicenivået som velges (for eksempel maksimalt tillat oppsprekking eller IRI).

Fordelen med denne metoden sammenlignet med tidligere metoder er at den tar hensyn til de fleste fryse- og tinerelaterte problemene. Den viktigste delen av metoden i så måte er skademodellene som gir en forventet levetid og servicenivå på grunnlag av stedsspesifikke konstruksjonsmessige, geologiske og klimatiske forhold. De spesielle skademodellene er essensielle for å kunne optimalisere designen både med hensyn på kostnader og servicenivå. Skademodellene er bygd på en kombinasjon av analytiske og empiriske modeller. Ifølge Doré m.fl (2002) vil man da kunne forutsi skadeutviklingen med mye bedre kontroll over variasjonene enn bruk av andre modeller alene. Modellene som ble valgt for å representere konstruksjonens respons på fryse- og tineprosesser var basert på ujevne tversgående, Δ IRI, utmattingssprekker (krakelering) og permanente deformasjoner som følge av redusert vårbæreevne. Modellene er bygd opp på grunnlag av studier av eksisterende vegger, og ved

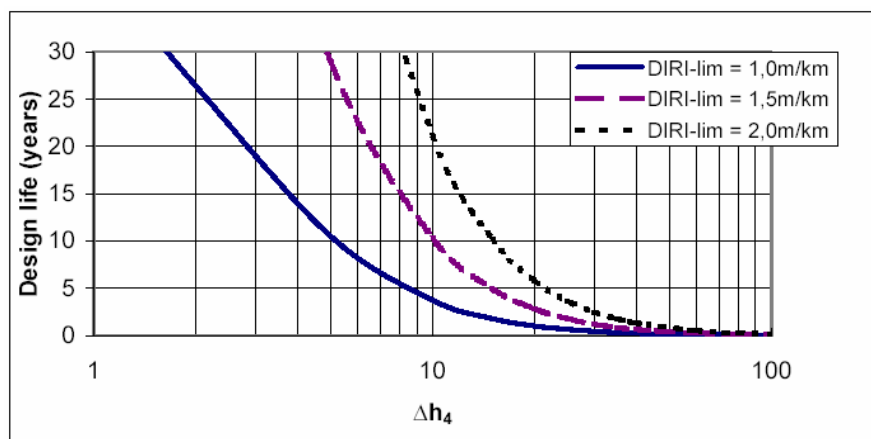
⁵ ADAAGE – Analysis of Anticipated Pavement Deterioration in Frost Conditions

⁶ Dette servicenivået må ikke forveksles med begrepet servicenivå som brukes i trafikkregulering. Dette servicenivået henspeiler på oppsprekking, ujevnhet og spor.

statistiske analyser har man kommet fram til sammenhenger mellom de ulike variablene og forventet levetid. Disse modellene er fyldigere beskrevet i Doré m.fl (2002). Figur 8 viser et eksempel på hvordan ΔIRI kan brukes for å finne forventet levetid av et dekke. I denne figuren er Δh_4 den typiske forskjellen i telehiv mellom to punkter 4 meter fra hverandre. Denne kan måles på eksisterende veg, eller for nye prosjekter beregnes ved hjelp av en egen formel som tar hensyn til variasjonen i undergrunnsmaterialer. Den andre inngangsparameteren som er lagt inn i modellen er ΔIRI , som er den forskjell på IRI sommer og IRI vinter som en kan akseptere. Ut fra dette kan en finne forventet levetid på dekket. Tilsvarende modell for oppsprekking finnes også i Doré m.fl (2002). Når det gjelder krakelering som er en funksjon av bæreevnereduksjon om våren, brukes samme metode med bruk av Miner's regel som beskrevet i kapittel 3.4. Man har altså egne E-moduler for hvert lag og for hver periode det beregnes for. Siden modellene bygger på empiriske data, trengs det fortsatt mer data for å øke gyldigheten av modellene, og derfor er modellene bare foreløpige og kan endres hvis nye data tilsier det. Arbeidsgangen vil likevel bli den samme. Dore (2002) har også kommet med forslag til en "thaw weakening index" – altså en indeks som sier noe om bæreevnereduksjon om våren. Den tar hensyn til mengden vann som akkumuleres i fryseperioden, tinehastigheten og hastigheten på setninger i konstruksjonen.



Figur 7: Konseptet for den foreslåtte ADAAGE-metoden. Gjengitt etter Doré m.fl (2002)



Figur 8: Design basert på akseptabel sesongmessig IRI-variasjon (ΔIRI) på grunn av langsgående ujevnt telehiv. Gjengitt etter Doré m.fl (2002).

4 DATAKILDER OG PARAMETERE

I dette kapittelet er ulike datakilder og parametere som er aktuelle for evaluering av telehiv og teleløsning beskrevet og vurdert.

4.1 Datakilder

I denne oppgaven er alle data angående bæreevne, oppgraving, ÅDT, og dekker (PMS) tatt ut fra vegvesenets vegdatabank (VDB). Bilder og geometriske data er hentet fra vegvesenets system VidKon. IRI-verdier er hentet fra feltmålinger gjort vinteren og sommeren 2005 av Haugødegård (2005). Klimadata er hentet fra meteorologisk institutt via deres nettjeneste eKlima. Kvartergeologiske kart i målestokk 1:50 000 fra Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) er nytt til å finne undergrunnstyper.

4.2 Data fra feltmålinger

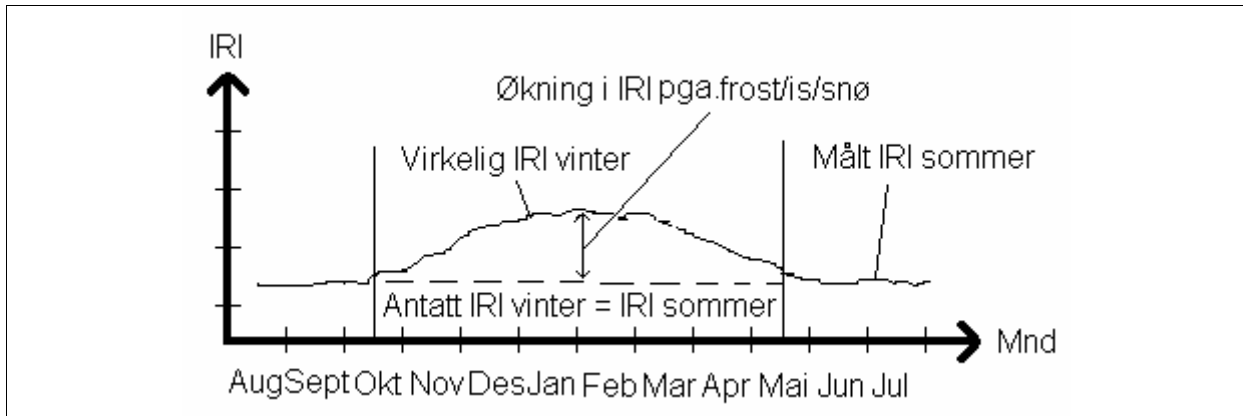
4.2.1 IRI

IRI er et mål på ujevnhet i vegens lengderetning (mm/m) i hjulsporene, og måles med ALFREDbiler som benytter laser. Grunnen til å bruke IRI er at man vil si noe om kvaliteten på vegen som transportåre og hvilken standard som tilbys brukerne til enhver tid. Økonomiske aspekter ligger også til grunn, da det er viktig å ha så jevn veg som mulig for å få ned trafikantkostnadene, og for å holde kontroll med vegkapitalen. IRI-data blir først og fremst brukt i samband med drift og vedlikehold av veger, der IRI sammen med spor blir brukt som hovedparametere for å beskrive tilstanden på vegen. Det settes krav til maksimalt tillatte IRI-verdier og spordybder på parsell og vegnettnivå. Kravene til IRI er på 90%-nivå, dvs. at for en parsell kan ikke mer enn 10% av strekningen ha dårligere IRI enn kravet. IRI blir vanligvis målt på sommerstid, men med det lavtrafikkerte vegnettet vi har i Norge er mange veger dimensjonert med relativt tynne overbygninger ut fra trafikkbelastningen, og dermed utsatt for frostproblemer. I Norge har vi også stor variasjon i undergrunnen, noe som lett fører til ujevne hiv. Det er derfor en kjent sak at telehiv fører til høyere IRI-verdier vinterstid. Det er dette som er utgangspunktet for vegdirektoratets prosjekt v/Torleif Haugødegård: *"Helårsvariasjon av Ujevnhet IRI og Spordybde, målinger på typiske vegstrekninger"* (2005). I bakgrunnen for prosjektet står det at *"vegdirektoratet har behov for å kartlegge eventuelle variasjoner i IRI over året. Kartleggingen skal gjøres både på bar veg og veg med snø og isdekke."* Det skilles altså mellom registrering på bar veg, og veg med is og snødekke. Registrering på bar veg for å finne ut hvilket tillegg i IRI en kan forvente seg vinterstid som resultat av telehiv. Registrering på is- og snødekke for å finne ut hvilket tillegg i IRI og spor en må regne med under forskjellige føreforhold. Dette er viktig for å få et bilde av hvordan IRI fordeler seg over året. I Norge har vi 6-8 måneder med vinter, og en eventuell forskjell i IRI mellom sommer og vinter vil få store betydninger for brukeren. Dette er illustrert i figur 9. I Sverige er det utført liknende arbeid på W850 Falun – Svärdsjö (Vägverket Produksjon (2005)). IRI, spor og bæreevne er målt sommer og vinter. Det er ikke foretatt noen sammenligning av resultater mot dette prosjektet i denne oppgaven grunnet begrenset tid, men den vil være interessant å sammenligne mot i videre arbeider.

Det er ikke bare telehivet som innvirker på IRI, men ifølge Håndbok 018 (2005) også kantsprekker på grunn av svake kanter, setninger og feil materialbruk. I forhold til vinter-IRI er det nok telehivet som er avgjørende. Håndbok 193 (1996) angir alvorlighetsgraden for ujevnheter for 100 meters strekninger som liten ($IRI < 3$), middels ($3 < IRI < 6$) og høy ($IRI > 6$). Tilsvarende for lokale ujevnheter målt med 3 meter rettholt er henholdsvis 10 mm, 10-20 mm

og over 20 mm. Høy alvorlighetsgrad betyr her skader som i betydelig grad påvirker kjørekomfort, trafiksikkerhet eller fremkommelighet.

Det tidligere nevnte prosjektet i vegdirektoratet v/Torleif Haugødegård har bidratt med IRI-målinger sommer og vinter som er brukt i denne oppgaven. Ettersom det er teleproblematikken som er interessant i denne oppgaven er det tillegg i IRI på bar veg vinterstid som man undersøkes. Målingene brukt her er ikke utført på veger med strategi bar veg, men de er utført enten på helt bar veg eller veg med bare spor. IRI måles i sporet, slik at eventuell is og snø mellom sporene ikke skal ha noe å si for kvaliteten på data.



Figur 9: IRI-fordeling over året

Ettersom det er forskjellen i IRI sommer og vinter (ΔIRI) man ser på, er det viktig å vite noe om nøyaktigheten og repeterbarheten av målingene. Nøyaktighet går på selve systemet og utstyret som brukes. Repeterbarhet går på hvor godt en treffer samme spor, og er blant annet avhengig av sjåføren. Man ønsker å vite når det er en reel forskjell på sommer og vintermålingene, for å vite om det er snakk om et reelt hiv eller en unøyaktighet. Derfor må man sette en grense for når man kan regne med at unøyaktigheter i målingene kan sees bort fra. Haugødegård anslår at for en ΔIRI verdi over 0,4 mm/m kan man være sikker på at det er en reel forskjell på sommer og vinterverdiene.

Hvordan IRI-målingene presenteres har mye å si for hvordan de tolkes. Målingene på vegen blir gjort på 20 meters strekninger. Man får altså en 90%-verdi på IRI over disse 20 meterne (se vedlegg 7-10). De samme data kan framstilles for eksempelvis 1000 meters strekninger, og vil da se ganske annerledes ut enn på 20 meterstrekningene (se figur 19). Dette på grunn av at en nå får en verdi over 1000 meter i stedet for 20 meter. For å evaluere telehivet er det nødvendig gå ned på 20 meters IRI-verdier, da de andre data det sammenlignes med kan variere mye over korte strekninger.

4.3 Data fra vegdatabanken

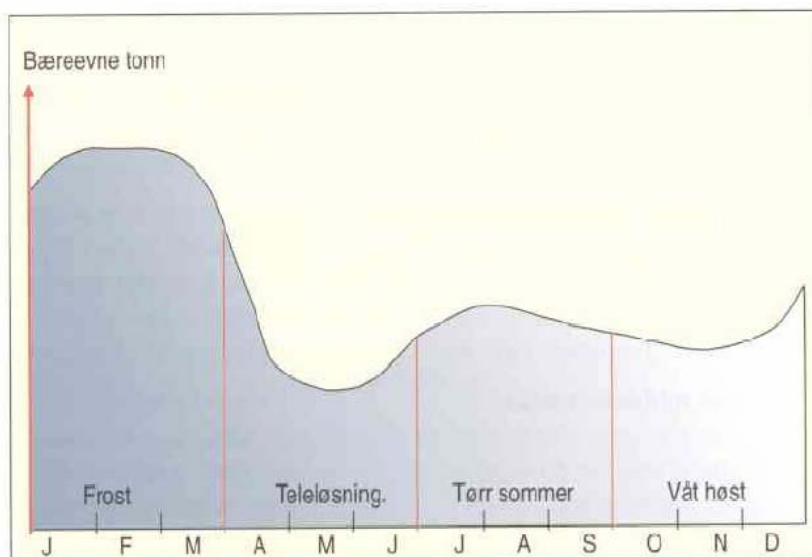
4.3.1 Bæreevneregisteret

Bæreevneregisteret i VDB inneholder data fra bæreevnemålinger for alle vegstrekninger i landet. Stort sett er målingene foretatt med 500 meters mellomrom, men data mangler på enkelte strekninger. Bæreevnen skal uttrykke hvilke trafikkbelastninger vegen kan utsettes for med normalt vedlikehold over en viss tidsperiode uten at dekketilstanden faller under et visst nivå. Bæreevnen er ingen konstant størrelse, men varierer med lokale forhold, dekketilstand,

vedlikeholdsinnsats over tid og de ulike årstidene (BUAB⁷ 1994). Noen av målingene er gamle (fra 70-tallet), mens andre er relativt nye. De eldste målingene trenger ikke være representative for dagens vegtilstand. Ofte er nye dekker lagt etter at bæreevne målingene er foretatt, og bæreevnen kan med dagens situasjon være en annen. Bæreevnen er kun målt i punkter, og får begrenset bruksverdi utenfor dette punktet.

Bæreevnen måles med Dynaflect som benytter dynamisk belastning, eller fallodd som benytter støtbelastning. Nedbøyningsbassenget som dannes brukes til å finne en tallverdi for bæreevnen. Hvilket utstyr som ble brukt kan ha betydning for hvilken bæreevne en får ut. Utstyret som brukes i dag er ikke det samme som ble brukt for 30-40 år siden. Tidligere ble Dynaflect mye benyttet. Denne metoden tok mest hensyn til de lavere delene av konstruksjonen. Fra 1990-tallet har fallodd blitt tatt i bruk, og overtatt for Dynaflect. Denne metoden tar mer hensyn til eventuelle svakheter i øvre deler av konstruksjonen. Dette gjør metoden godt egnet for å finne vannømfintlige bærelag med svak bæreevne i teleløsningsperioden. Det er imidlertid viktig å være klar over at en med nedbøyningsutstyret måler den elastiske responsen til dekket, mens det er de plastiske egenskapene som blir påvirket av vanninnholdet (Mork 2005). Bæreevne målinger utført på våren trenger ikke treffe den mest kritiske fasen i tineperioden, og derfor vet en ikke om denne verdien faktisk representerer den mest kritiske tilstanden. Sommermålingene er derimot mindre kritiske og mer stabile, da en har stabile forhold over lengre tidsrom (Mork 2005).

Overbygningen dimensjoneres for å sikre bæreevnen i den mest kritiske perioden, altså teleløsningsperioden. En veg som er bygget for 10 tonns aksellast etter vegnormalene og har tilstrekkelig drenering, skal derfor ha en bæreevne på 10 tonn i teleløsningsperioden. Den vil da som regel ha en litt høyere bæreevne om sommeren. Veger med større forskjell på sommer- og vårbæreevne enn 3 tonn regnes som svake ifølge BUAB (1994). Figur 10 viser bæreevnens variasjon med årstidene. Det er først og fremst i innlandsstrøk at en vil få disse markerte årstidsvariasjonene. I kyststrøk er det ikke på samme måte vinterperioder med god bæreevne, og man har sjelden en enkelt og intens teleløsningsperiode (BUAB (1994)).



Figur 10: Bæreevnens variasjon med årstidene. Gjengitt etter Håndbok 193 (1996).

⁷ BUAB – Bedre Utnyttelse Av vegens Bæreevne. (Statens vegvesen 1994).

4.3.2 Oppgravingsregisteret

Oppgravingsregisteret i VDB inneholder oppgravingsdata fra alle riks- og fylkesveger i Norge. Det er registrert data om lagtykkelser og materialtyper med angivelse av telefarlighetsgruppe og bæreevnegruppe. Eksempel på utdata fra oppgravingsregisteret sees i tabell 9. Skal man gjøre en mer grundig vurdering av telefarligheten må en inn i LabSys⁸, der det skal finnes kornfordelingskurver for oppgravingsprøven. Eksempel på dette sees i vedlegg 3. Via LabSys kan man også finne kornfordelingen av den delen av materialet som er <20mm, som er av interesse i forbindelse med telefarlighet.

En svakhet i systemet er at bæreevne- og oppgravingsregistreringer ofte ikke er foretatt i samme punkt, og derfor ikke kan sammenlignes direkte. Det krever mye ressurser å holde databasen oppdatert, og mye av oppgravingsdata er gammelt og med varierende avstand mellom prøvene. Noen steder er det foretatt prøver med 500 meters mellomrom, andre steder mangler de helt. For å få den komplette vegkroppen må oppgravingsdata suppleres med data fra dekkeregisteret for å finne ut om nye dekker er lagt etter oppgravingen er funnet sted, noe som kan være arbeidsomt. Ved bruk av georadar vil man kunne få et mer kontinuerlig og komplett bilde av overbygningen og undergrunnen, som beskrevet i kapittel 4.5.4.

Tabell 9: Eksempel på utskrift fra oppgravingsregisteret i VDB.

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	Dato	Bæreevne gruppe
4	RV 212	1	0.091	1	1	3	2	ASFALTDEKKE	19930925	0
4	RV 212	1	0.091	1	2	7	8	OLJEGRUS	19760524	0
4	RV 212	1	0.091	1	3	93	13	T2-MATERIALER T2	19760524	4
4	RV 212	1	0.091	1	4	0	0		19760524	4

4.3.3 Dekkeregisteret

Dekkeregisteret inneholder data om fra-til kilometrering, leggedato, type masse og lagtykkelse. Registeret er basert på PMS-strekninger⁹. Mangelfull oppdatering av registeret gjør at man bør være varsom med å stole for mye på de eldste dataene (Mork 2005).

Ut fra dekkeregisteret kan man si noe om levetiden på dekket. Håndbok 018 (2005) gir følgende definisjoner på dekkelevetid: Normal dekkelevetid er den dekkelevetid som bør forventes på en veg som er dimensjonert riktig og under forutsatte klima- og belastningsforhold. Funksjonell dekkelevetid er den dekkelevetid som registreres fra dekket er nylagt og fram til utløsende vedlikeholdsstandard er nådd. Levetiden fastlegges ut fra årlige tilstandsregistreringer for spor og IRI, som sammenlignes med krav stilt i håndbok 111 (2003). I denne oppgaven er dekkelevetiden funnet ut fra tiden mellom de to siste dekkeleggingene i PMS-registeret. Denne levetiden trenger derfor ikke være den samme som den funksjonelle på grunn av at dekkelegging ikke nødvendigvis skjer idet utløsende vedlikeholdsstandard nåes. Dette har med tilgjengelige økonomiske resurser å gjøre. Likevel gir dekkeregistret en indikasjon på levetiden. Tabell 10 gir normert dekkelevetid som funksjon av ÅDT og dekketype. BUAB (1994) angir dårlig og ustabil bærelag, tynne lag i overbygningen, telehiv med følgende telesprekker, dårlig utføring og mangelfull drenering som mulige årsaker til at dekkelevetiden blir kortere enn normert. Det kan selvsagt også være kombinasjoner av disse. Det vil være interessant å se om de strekningene med unormalt kort

⁸ LabSys: Vegvesenets datasystem for lagring og presentasjon av laboratoriedata.

⁹ PMS: Pavement Management System. Vegvesenets datasystem for dekkevedlikehold.

dekkelevetid også har store hiv om vinteren, altså store Δ IRI-verdier, for å kunne vurdere om det er hivet eller noen av de andre faktorene som er viktigst for unormalt korte levetider.

Aksellast og kontakttrykket mellom hjul og vegbane er andre faktorer som er avgjørende for dekkelevetiden. Aksellasten har størst virkning langt ned i konstruksjonen, mens kontakttrykket har størst innvirkning i øvre deler. Ettersom bæreevnen måles med fallodd, som ikke sier så mye om bærelagets plastiske egenskaper, kan dekkelevetiden bli kort selv om det er registrert mer enn 10 tonns bæreevne (BUAB 1994). Bæreevnen mot undergrunnen er god nok, men bærelaget tåler ikke påkjenningene fra kontakttrykket. Likevel kan bæreevnen vurderes ut fra vegens funksjonelle dekkelevetid og den normerte dekkelevetiden (BUAB 1994).

Tabell 10: Normert dekkelevetid (år) ut fra ÅDT og dekketype. Tall i parentes angir normale utslag, avhengig av klima og lokale forhold.

Dekketype	ÅDT				
	<300	300-1500	1500-3000	3000-5000	5000-10000
Ska					9 (8-10)
Ab			13 (12-14)	11 (10-12)	
Agb		13 (12-14)	12 (11-13)		
Ma, Egt, Egd	14 (12-16)	12 (10-14)	10 (9-11)		

4.4 Data fra VidKon

Gjennom bruk av Vidkon som inneholder bilder av vegen for hver 20 meter kan en danne seg et bilde av forhold som ikke kommer fram i data fra vegdatabanken. Dette kan være geometridata som skjæring/fylling, dreneringsforhold, grøftedybder og særlig tilstand, skader og oppsprekking i dekket. Figur 11 viser eksempel på et slikt bilde fra Rv64.



Figur 11: Eksempel på bilde tatt fra VidKon

Når det gjelder visuell befaring i forhold til dekkeskader ved hjelp av VidKon, er det viktig å være klar over årsakene til ulike skader. Håndbok 193 (1996) gir oversikt over synlige dekkeskader og mulige årsaker. Dette er beskrevet i tabell 11.

Tabell 11: Skadetyper og skadeårsaker på bituminøse dekker. Gjengitt etter håndbok 193 (1996).

Skadetype	Skadeårsak
Langsgående sprekker	<ul style="list-style-type: none"> - Telehiv (varierende telefarlighet, mangelfull drenering) - Breddeutvidelse - Svake kanter/Smal skulder - Dårlige dekkeskjøter
Tversgående sprekker	<ul style="list-style-type: none"> - Telehiv - Svinn (krympning, lavtemperatursprekker)
Krakelering	<ul style="list-style-type: none"> - Ustabilt bærelag - Bæreevnesvikt (dårlig materiale, for tynne lag, mangelfull drenering) - For tynt dekke
Ujevnheter	<ul style="list-style-type: none"> - Ujevne telehiv - Setninger - Etterkomprimering
Spor	<ul style="list-style-type: none"> - Piggdekksslitasje - Ustabilt dekke - Ustabilt bærelag og/eller forsterkningslag - Svak undergrunn

Langsgående telesprekker skyldes som oftest ujevnt telehiv over vegens tverrprofil. Asfalt er et visko-plastisk materiale som tåler en del tøyninger før det sprekker opp, men vil sprekke når belastningene blir for store eller dekket er gammelt. Brøytekanter av snø virker isolerende, og man får større frostnedregning midt i vegen. Det vil da kunne oppstå sprekker midt i vegen hvis en har liten vegbredde, og ellers ensartede forhold i vegens fundament og underbygning. Ved varierende forhold i dreneringen eller i materialenes telefarlighet kan man få mer uregelmessig form på sprekken. Det ventes ikke å finne noen sammenheng med ΔIRI , ettersom denne måler ujevne hiv i vegens lengderetning, mens langsgående sprekker er resultat av ujevne tversgående hiv.

Kantsprekker skyldes at belastningene fra tunge kjøretøy kommer for nær kanten. Smale skuldre vil føre til at vegen får dårlig sidestøtte, og skjærdeformasjoner kan bli så store at sprekkdannelser oppstår. Langsgående sprekker beskrives som kantsprekker hvis de oppstår mindre enn 1 meter fra vegkanten (håndbok 193 (1996)). De vil normalt ha en mer uregelmessig form enn rene telesprekker.

Andre langsgående sprekker uten entydig årsaksforhold kan forklares ut fra forskjellige dreneringsforhold eller bruk av forskjellige materialer over vegens tverrprofil. De kan også skyldes utglidninger eller skjærdeformasjoner i materialene i vegens underbygning. De vil da opptre sammen med lett synlige deformasjoner i dekket (håndbok 193 (1996)).

Tversgående svinnsprekker skyldes sammentrekninger i asfalten ved raske temperaturfall og ved lange kuldeperioder. Mest aktuell i kalde innlandsstrøk.

Tversgående telesprekker kan oppstå i forbindelse med store og brå lokale telehiv, for eksempel i forbindelse med stikkrenner eller overgang mellom jord og fjell i undergrunnen. Store lokale variasjoner i tilsig av vann kan også være en kilde til slike skader.

Krakelering oppstår som følge av utilstrekkelig bæreevne, vannømfintlige materialer og mye vann i konstruksjonen. Smårutet krakelering gir en indikasjon på at kritiske påkjenninger oppstår høyt oppe i konstruksjonen. Grovere krakelering tilsier at kritiske påkjenninger oppstår dypere ned i konstruksjonen.

4.5 Andre data

4.5.1 Klimadata

Fra eKlima kan man ta ut de data man måtte ønske (med temperatur og nedbør som de viktigste) i forskjellige formater (maks, min, snitt) og tidsintervaller (døgn, uke, måned, år). I denne oppgaven er det brukt middelmåned- og ukesverdier for temperatur og nedbør fra den stasjonen som ligger nærmest vegstrekningen det er snakk om. Data er delvis mangelfulle, dvs. data mangler for enkelte måneder. Data trenger ikke være helt representative for vegstrekningen, da lokalklimaet vil spille en stor rolle for temperatur og nedbør på vegen. Topografi og vegetasjon har mye å si for disse parametrene. Avhengig av om vegen ligger i åpent terreng, i en dal, i skogsterreng osv. vil temperaturen variere innenfor samme område. Derfor vil ikke data fra meteorologisk institutt gi en eksakt beskrivelse av klimaforholdene langs vegen, men gir en oversikt og mulighet til å sammenligne forskjellige områder, som for eksempel innland og kyst. Skulle man hatt helt eksakte data måtte man plassert instrumentene på selve vegen. Vegvesenet har egne klimastasjoner plassert langs vegene, men disse er ikke benyttet i denne oppgaven. Det kan imidlertid være aktuelt hvis en skal gå dypere inn i materialet. Figur 13 i kapittel 5.2 viser et eksempel på data som er hentet ut fra eKlima. Data kommer som tekstfiler og må bearbeides i Excel for å få fram diagrammer.

4.5.2 Frostmengde

Tabeller i håndbok 018 (2005) angir frostmengder i alle norske kommuner. De er oppgitt med 2, 5, 10 og 100 års gjentaksintervall. Verdiene er gitt for kommunesentret, men det kan være store lokale forskjeller innad i kommunen, som beskrevet i kapittel 4.5.1. Tabell 2 i kapittel 3.1 viser eksempel på tabell gjengitt fra håndbok 018. Vil man ha mer nøyaktige data på frostmengde og frostdybde må man gå inn i nærliggende klimastasjoner og ta ut temperaturdata. Disse data kan så benyttes som vist i kapittel 5.2 for å finne frostmengde. Når en har frostmengden kan en finne frostdybden ved hjelp av for eksempel Stefans lov (4-1) eller Waltzigers metode. Disse tar hensyn til frostmengde, materialets varmeledningsevne og vanninnholdet i materialet for å beregne frostdybden, og står beskrevet i Nordal (1998).

$$Z = \sqrt{\frac{2\lambda \cdot T \cdot t}{L}} \quad (4-1)$$

der Z er frostdybden, λ er varmeledningsevnen, T er frostmengden og L er latent varme. Stefans lov er en forenkling da den bare tar hensyn til utfrysingsvarmen, og ikke egenvarmen til materialene. Waltzigers metode tar i tillegg hensyn til utfrysingsvarmen. Frostdybden er sterkt avhengig av frostmengde, eventuell snø på bakken, materialtype i grunnen og vanninnholdet i materialet.

4.5.3 Undergrunn

Type undergrunn kan finnes fra kvartærgeologiske kart, oppgravingsdata eller ved bruk av georadar (se kapittel 4.5.4). Nøyaktigheten på undergrunn ut fra kvartærgeologiske kart er ikke særlig god siden en må måle seg fram på et kart der veglinja ikke går helt klart fram. Det gir imidlertid en pekepinn på hva slags materialer som befinner seg under vegen. Dette sammen med oppgravingsdata kan gir en god oversikt over undergrunnen. Enkelte steder vil ikke kart og oppgraving sammenfalle. Noe på grunn av unøyaktighet i bruk av kartene, og noe på grunn av tynn løsmasseoverdekning som ble fjernet da vegen ble bygd. Figur 17 og vedlegg 6 viser eksempel på hvordan undergrunn fra kvartærgeologiske kart kan framstilles.

4.5.4 Georadar

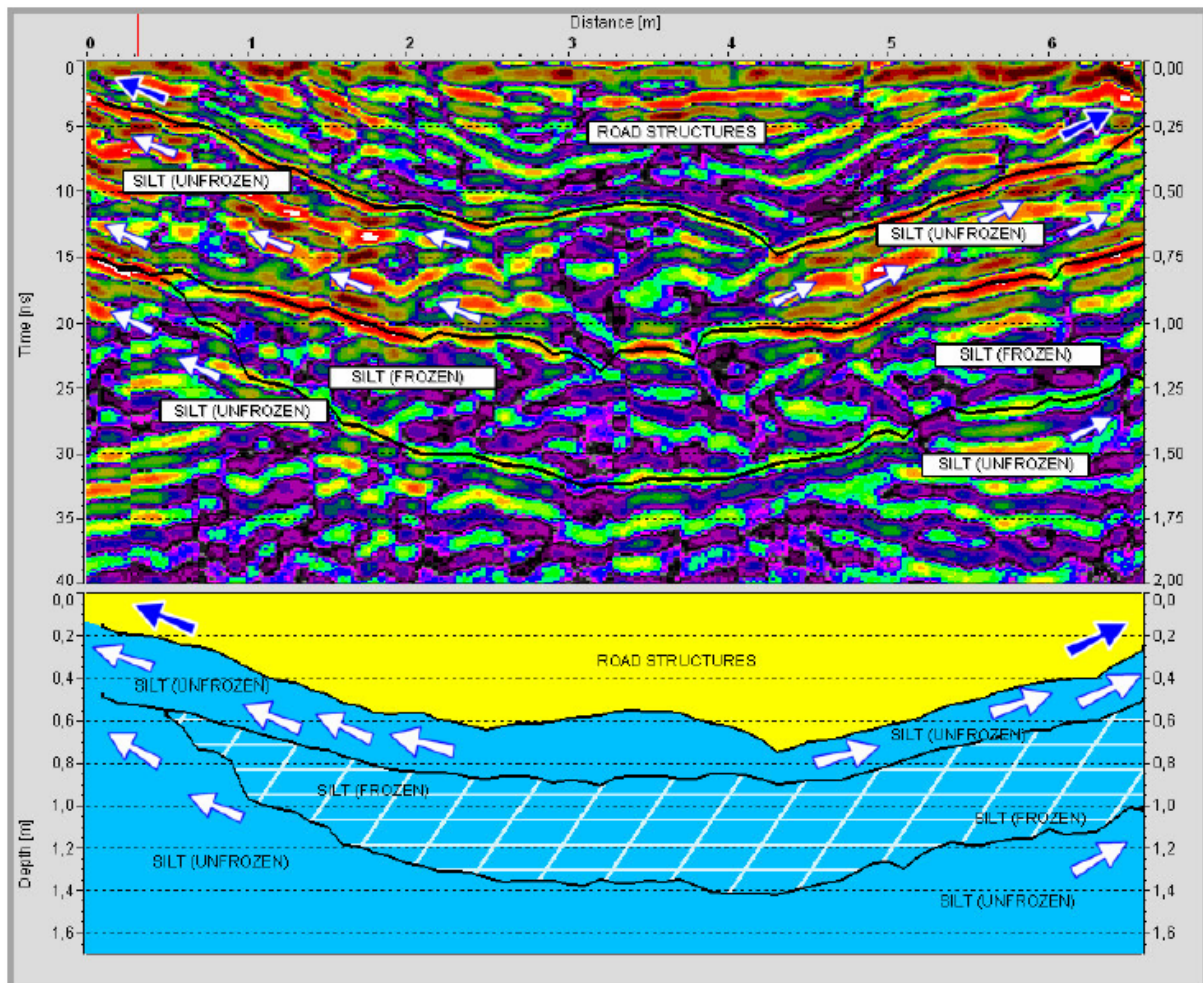
Georadar er i prinsippet lik refraksjonsseismikk med unntak av at det i stedet for lydbølger brukes elektromagnetiske bølger. Utbredelsen av disse bølgene avhenger av materialenes dielektrisitet (konstant (øker med vanninnhold) og elektriske ledningsevne (øker med ioneinnhold)). Med økende elektrisk ledningsevne avtar penetrasjonsdybden. NGU rapport 94.024 (1995) angir maksimal penetrasjonsdybde i sand/grus til 60 meter, mens for leire bare 2-4 meter. Avhengig av antenntype kan man komme opp i en vertikal oppløsning på 0,08 meter.

Det er ifølge Saarenketo & Scullin (2000) mulig å finne materialtypen, fordi hvert materiale har sin egen geologiske struktur, dielektrisitet og elektrisk ledeevne som gir seg utslag som et slags "fingeravtrykk" i utskriftene fra målingene. Man kan også finne vanninnholdet i løsmasser og ubundne lag på grunn av ulik dielektrisitet ved ulikt vanninnhold. Frosset jord har andre dielektriske egenskaper enn tint jord, slik at det er mulig å finne frostfronten (Saarenketo og Aho (2005)). Figur 12 viser hvordan utskrifter kan tolkes for å finne både tykkelser, materialtyper og frosset eller tint tilstand.

Grunnvannsspeilet er en annen parameter man kan finne ved hjelp av georadar. Grunnen til dette er at det er stor forskjell i dielektrisitet mellom tørre og vannmettede avsetninger. Grunnvannsspeilet sees da som en kraftig og flat refleksjon i georadaropptaket. I finkornete masser kan imidlertid den kapillære stigeevnen være så stor at grunnvannsspeilet ikke sees som en klart definert grense. (NGU rapport 94.024 (1995)).

Dybden til fjell er interessant med hensyn på ujevne hiv som følge av skiftinger i undergrunnen. Denne grensen kan være vanskelig å se på georadaropptaket hvis løsmassene er tørre på grunn av nokså lik dielektrisitet. Er derimot løsmassene vannmettet vil man få en kraftig refleksjon fra fjelloverflaten. (NGU rapport 94.024 (1995)). Saarenketo & Scullin (2000) nevner at man kan kombinere georadar med tilbakeregning av falloddsmålinger for å finne dybden til fjell. En annen metode de nevner er å utføre målingene vinterstid. Da vil fjell som er nærmere overflaten enn frostfronten vises tydelig fordi grensen på frostfronten ikke kan sees i fjellmasser. Det er jo også de partiene med fjell over frostsonen som er interessante med hensyn på ujevne telehiv.

Fordelen med georadar er at man kan rekke over lange strekninger, og få kontinuerlige bilder av grunnens lagdeling, tilstand og materialtyper på kort tid. Ved undersøkelser på veg kan man holde normal kjørefart ved måling. Saarenketo & Aho (2005) viser til gode resultater ved bruk av georadar, og viser at nøyaktige verdier for grunnvannsnivå, lagdeling, frosset/ufrosset jord og overbygningstykkelser kan finnes. Fordelen framfor oppgravingsprøver er at den ikke skader vegen, det trengs lite personell, man kan begynne å tolke data med en gang og det viktigste: man får et kontinuerlig og sammenhengende bilde av overbygning og undergrunn. Samtidig advares det mot å bruke georadarmålinger uten å ha inngående kjennskap til prosesser og materialeegenskaper i overbygningen. Data fra georadaren bør kombineres med bæreevнемålinger, jevnhet- og spormålinger og utbredelsen av dekkeskader for å kunne si noe tilstanden på vegen. Hvis georadaren brukes med omhu vil den med tiden bli et nyttig verktøy som kan brukes rutinemessig for å evaluere veger på lik linje med bæreevнемålinger og oppgravingsprøver.



Figur 12: Eksempelbilde fra georadar. Gjengitt etter Saarenketo & Aho (2005).

4.6 Kilometrering og korrelerende data

Her beskrives hvordan data fra de forskjellige registrene i vegdatabanken bør settes sammen. Se også vedlegg 7-10 for grafisk fremstilling av alle data.

Måleutstyret for IRI oppgir en verdi for hver 20 meter. Hvis målingene ikke starter i nøyaktig samme punkt hver gang vil kilometreringen på hvert målepunkt bli forskjellig på de ulike målingene. Man bør da forsøke å sammenstille data slik at ingen IRI-verdier ligger mer enn 10 meter fra hverandre på vegen. Det er ønskelig å bruke så stor oppløsning som mulig på IRI-verdiene på grunn av at de data det skal korreleres med er oppgitt som punktverdier. Derfor er 20 meters IRI-verdier bruk i korrelasjonsanalysene. Kilometerangivelsen på VDB-data varierer noe, slik at data om de forskjellige parametrene ikke bestandig har sammenfallende kilometrering. I de videre analysene bør en aldri gå lengre enn 20 meter ut til hver side av IRI-verdien for å finne andre data som for eksempel oppgravingsdata og bæreevne. Dette er en fornuftig grenseverdi, da en kan anta at forholdene ikke vil endre seg nevneverdig over en så kort lengde. Tabell 12 viser eksempel på sammenstilling av data fra en del av Rv216. Her er alle data som finnes innenfor hver 20 meter satt sammen. Som man ser ut fra eksemplet i tabell 12 har data også blitt målt til ulike tidspunkter, og dette kan innvirke på korrelasjonene. Dette bør taes hensyn til, og vurderes for hvert enkelt tilfelle i analysene.

Tabell 12: Eksempel på sammenstilling av data.

04.03.2005			05.09.2005			ΔIRI	Bæreevne	Bæreevne	ΔBære.	Oppgravings data	Overbyggn. tykkelse	Dekke levetid	ÅDT
Hp	km	IRI	Hp	km	IRI		10.07.1989	21.05.1992					
2	6459	2	2	6461	2	0	14,90	13,40	1,5			5	1788
2	6479	2,1	2	6481	2,2	-0,1						5	1788
2	6499	2	2	6501	1,6	0,4						5	1788
2	6518	2,3	2	6521	2,6	-0,3						5	1788
2	6538	2,8	2	6542	2,3	0,5						5	1788
2	6558	2,9	2	6563	2,2	0,7						5	1788
										Ja	34	5	1788

5 GENERELL INFO OM STREKNINGENE

To strekninger fra to forskjellige områder er valgt ut for å kunne se på forskjeller i effekt av telehiv ut i fra ulikt klima. To av strekninger ligger i Hedemark og to i Møre og Romsdal.

5.1 Geografisk plassering

Kart over strekningene kan sees i vedlegg 4. Tabell 13 og 14 viser vegnummer, Hp og km på de strekningene som er undersøkt.

Tabell 13: Vegstrekninger i Hedemark.

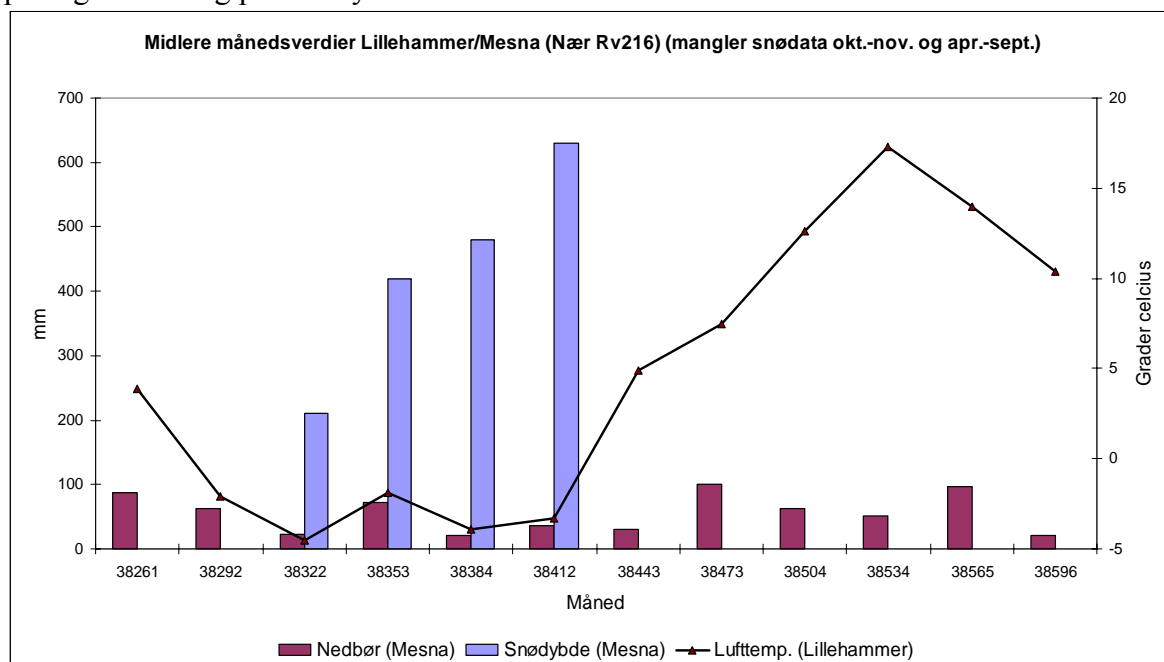
Vegnr.	Hp fra	Km fra	Hp til	Km til	Lengde
Rv216	Hp2	4.500	Hp3	4.900	16.650
Rv212	Hp1	0	Hp1	10.500	10.500

Tabell 14: Vegstrekninger i Møre og Romsdal.

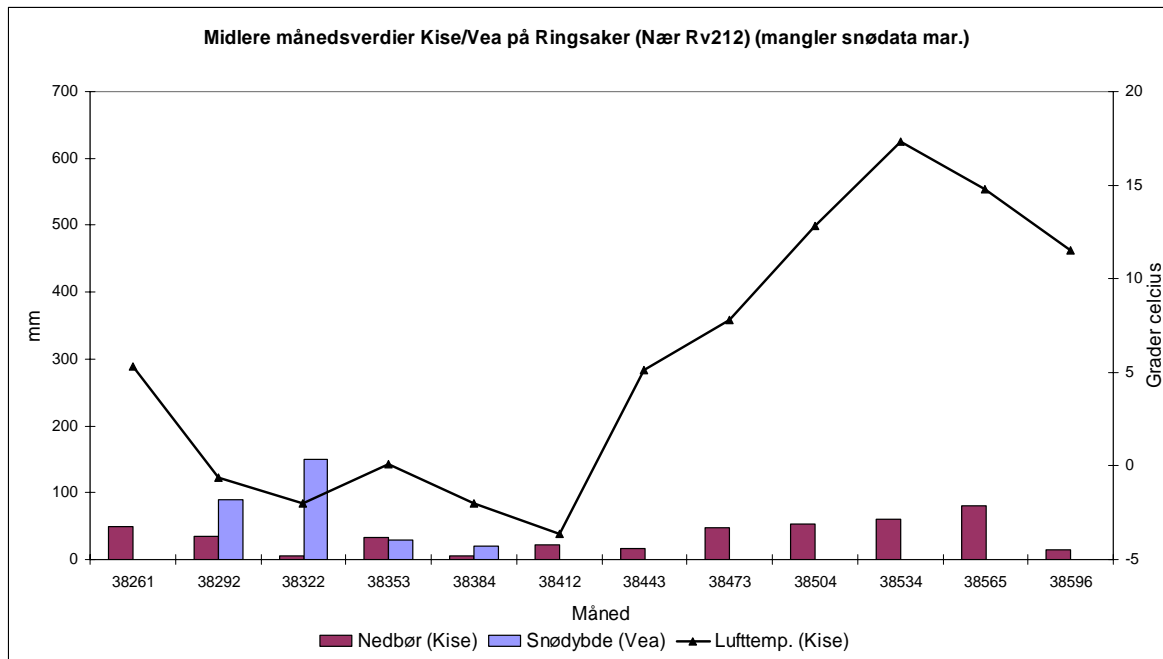
Vegnr.	Hp fra	Km fra	Hp til	Km til	Lengde
Rv64	Hp1	0	Hp1	10.600	10.600
Fv215	Hp2	0	Hp2	15.500	15.500

5.2 Klima

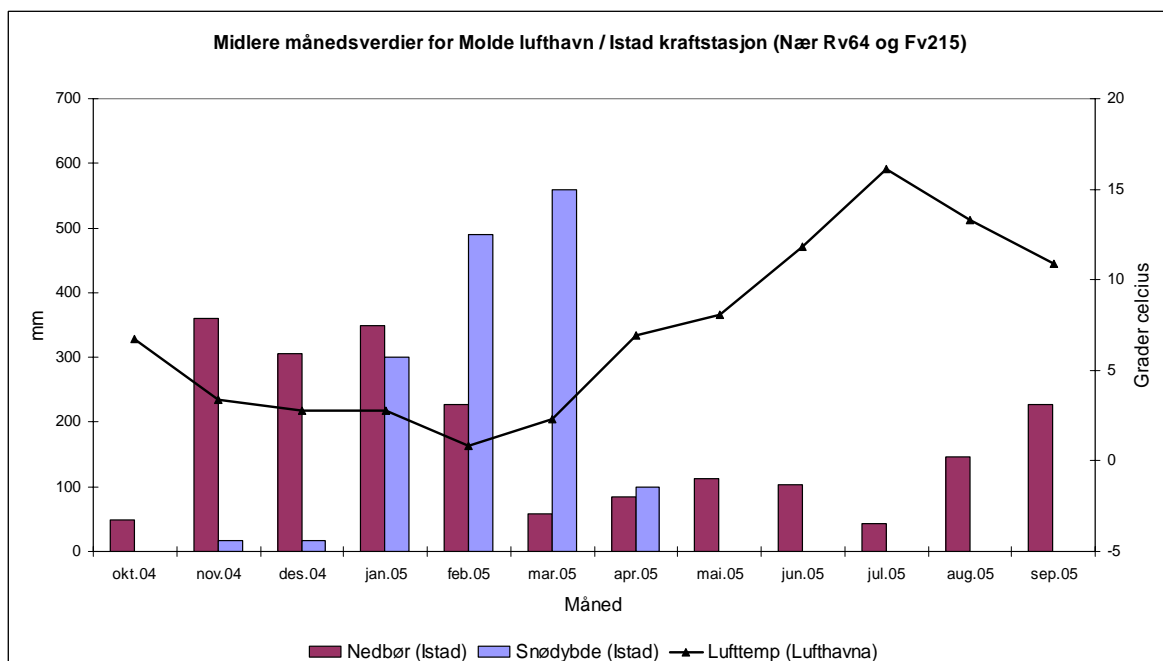
Hedemark har et typisk innlandsklima med kalde vintre og varme somre, og relativt lite nedbør. Møre og Romsdal har et typisk kystklima med milde vintre og somre, og mer nedbør høst og vinter. Figur 13-15 viser middeltemperatur og nedbør for sesongen 2004/2005 for de to ulike stedene. Grunnen til at sesongen 2004/2005 er valgt er fordi at IRI-målingene som er bruk senere i oppgaven er målt i denne tidsperioden. En beregning av frostmengdene for vinteren 2004/2005 er gjengitt i tabell 16. Håndbok 018 angir typiske frysedybder for hver kommune. Tabell 15 angir nødvendig tykkelse på overbygningen i en veg bygd opp av grus og sand for å hindre frostgjennomtrekning i løpet av de angitte periodene. Dette kan sees som på et grovt anslag på frostdybden i området.



Figur 13: Klimadata fra Lillehammer og Mesna værstasjoner, representativ for Rv216.



Figur 14: Klimadata fra Kise og Vea værstasjoner på Ringsaker, representativt for Rv212.



Figur 15: Klimadata fra værstasjonene ved Molde lufthavn og Istad kraftstasjon, representativt for Rv64 og Fv215.

Tabell 15: Nødvendig tykkelse på overbygning (cm) bygd opp av grus og sand for å hindre gjennomfrysning i løpet av angitt periode. Gjengitt etter håndbok 018 (2005).

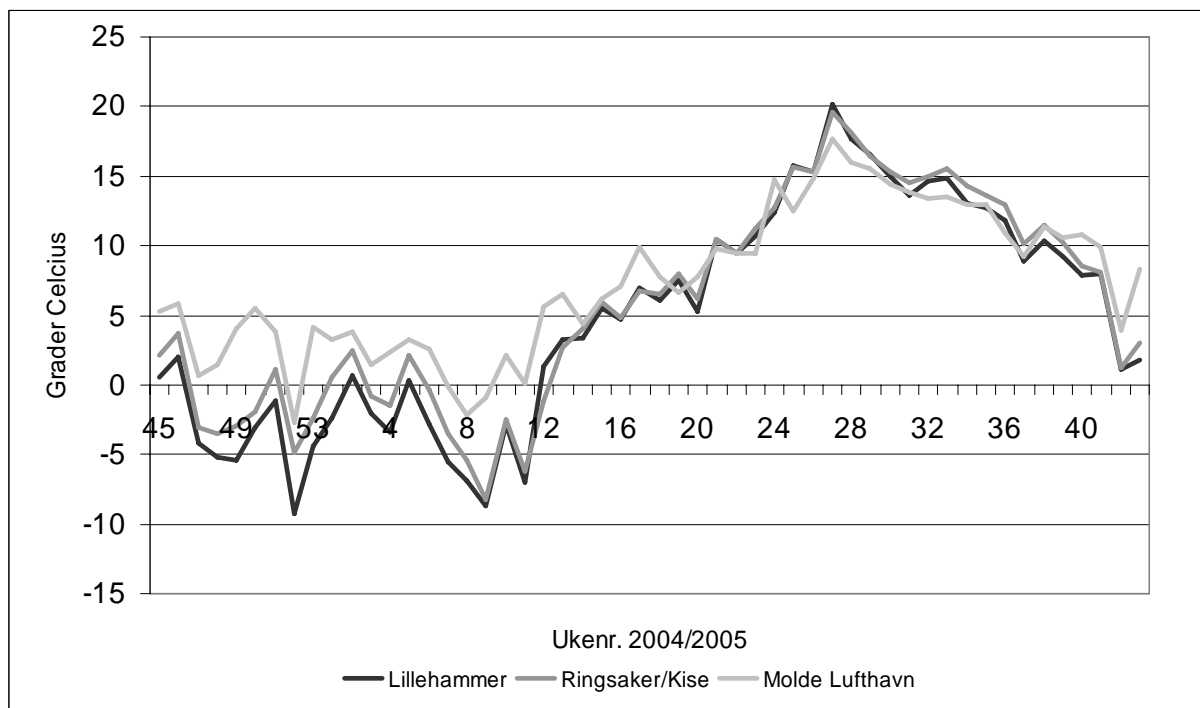
Kommune	2 år	5 år	10 år
Lillehammer (Rv216)	205	240	260
Ringsaker (Rv212)	190	225	250
Molde (Rv64)	0	70	80
Fræna (Fv215)	60	80	85

Tabell 16: Frostmengder sesongen 2004/2005.

Sted	Antall vintermåneder/uker ¹⁰ ($T_{\text{snitt}} < 0\text{ °C}$)	Snittemperatur for vintermånedene/ukene [°C]	Frostmengde ¹¹ (Månedsbasis/ ukebasis) ¹² [t °C]
Lillehammer (Rv216)	5 / 18	-3,1 / -4,1	11160 / 8772
Ringsaker/Kise (Rv212)	5 / 19	-1,6 / -2,2	5760 / 5040
Molde Lufthavn (Rv64 / Fv215)	-	-	-

I figur 16 vises lufttemperaturvariasjonen i ukeverdier over sesongen 2004/2005.

Overflatetemperaturen på bakken vil som regel ligge noe under denne, men det som er interessant å se her er at det er særlig små frostmengder på Møre, faktisk så små at det er vanskelig å definere vinteren som beskrevet i tabell 16. Derfor er det heller ikke angitt frostmengder her. Det er en lang periode midt på vinteren med positive gjennomsnittstemperaturer som nok vil føre til at frostnedregningen blir liten i dette området. For Ringsaker sin del kan en legge merke til flere fryse-tinesyklusler i løpet av vinteren. Som tidligere nevnt kan dette føre til pumping av vann inn i konstruksjonen, noe som vil utsette den for deformasjoner. Lillehammer har en mer stabil vinter med frysetemperaturer gjennom hele vinteren, og man kan vente stor frostnedregning.



Figur 16: Gjennomsnitts lufttemperatur på ukebasis.

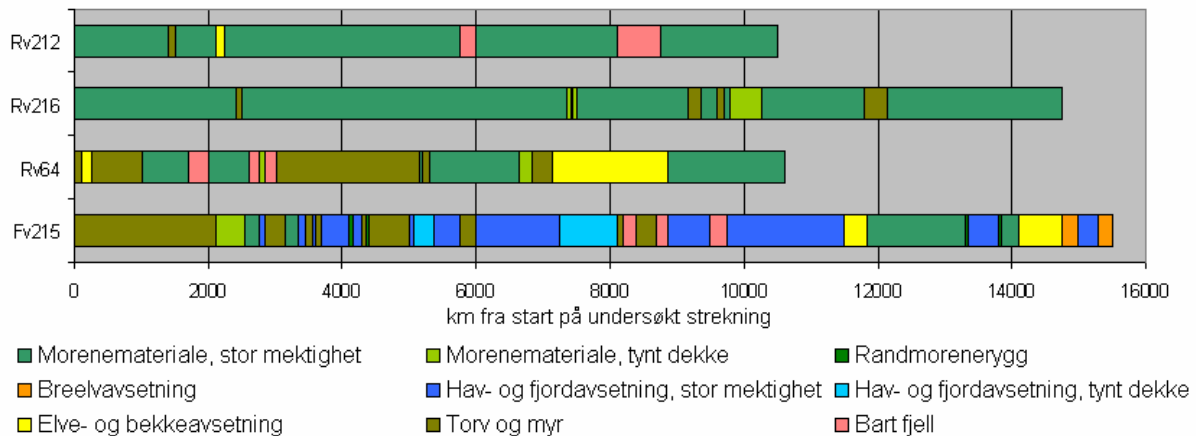
¹⁰ Vintermåneder/uker defineres som måneder/uker med gjennomsnittstemperatur under 0 °C.

¹¹ Frostmengde beregnes ved å multiplisere antall vintermåneder med snittemperaturen over hele vinteren (der vinteren er definert som antall vintermåneder).

¹² Ved å bruke gjennomsnittstemperatur på ukebasis får man en mer nøyaktig beregning av frostmengden.

5.3 Undergrunn

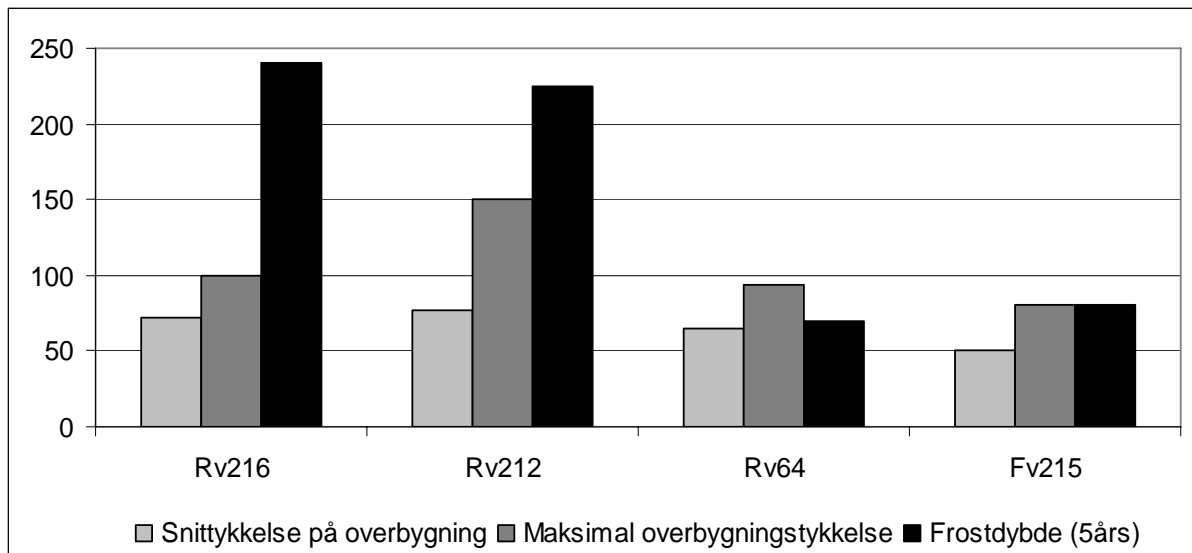
Figur 17 viser undergrunnstypene for de ulike vegstrekningene. Vedlegg 6 viser samme figur i større målestokk. Typisk undergrunn for vegene i Hedemark er sammenhengende dekke av morenemateriale, stedvis med stor mektighet. Noen myrer og små blotninger av fjell finnes også. Typisk for undergrunnen i Møre og Romsdal er at det er en liten løsmasseoverdekning over fjell. I dalfører nært havet er det derimot sammenhengende dekker av marine avsetninger med varierende mektighet. Elve- og bekkeavsetninger og breelvavsetninger finnes typisk der vegen krysser elvedelta. Myrene som finnes er av beskjeden tykkelse, og ofte er disse gravd bort når vegen er laget slik at denne ligger rett på grunnfjellet.



Figur 17: Undergrunn ut fra kvartærgeologiske kart

5.4 Overbygning

Figur 18 viser snittykkelser på overbygningene etter oppgravingsdata fra vegdatabanken. Man ser at vegene i Hedemark har tykkere overbygning noe som sannsynligvis skyldes annen undergrunn og større frostmengder. Hvis en sammenligner med frostdybden (5 års gjentaksintervall) ser en at ingen av vegene er dimensjonert for å hindre gjennomfrysing av overbygningen når en ser på snittoverbygningen. Frosten vil imidlertid gå mye dypere ned i undergrunnen på vegen i Hedemark enn i Møre og Romsdal. Derfor vil også type undergrunn være viktigere for Hedemark sin del, og det er ut fra type undergrunn (mye morene) ventet større vinter-IRI verdier på vegene i Hedemark.



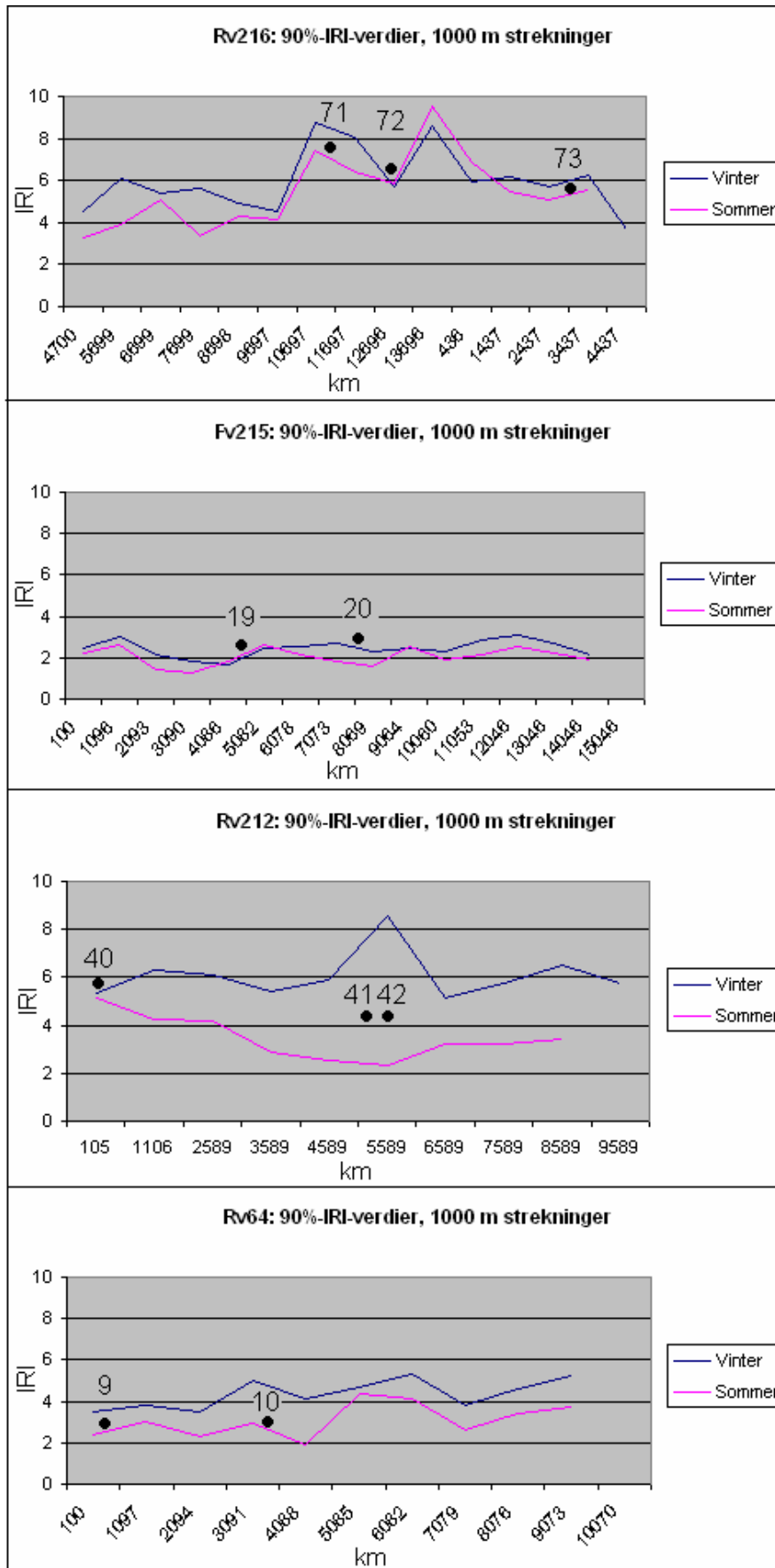
Figur 18: Gjennomsnittlige og maksimale overbygningstykkelser og frostdybder (5 års gjentakintervall)

5.5 ÅDT

Vedlegg 5 viser ÅDT for alle strekningene. Den vegen med størst ÅDT er Rv212 med 3500 som største verdi. Rv215 har lavest ÅDT med 1000 over hele strekningen. Vi kan derfor konkludere med at alle strekningene er lavtrafikkerte med $\text{ÅDT} < 4000$, og vi kan derfor anta at nedbrytning på grunn av klimapåkjenninger er hovedfaktor for vegens levetid.

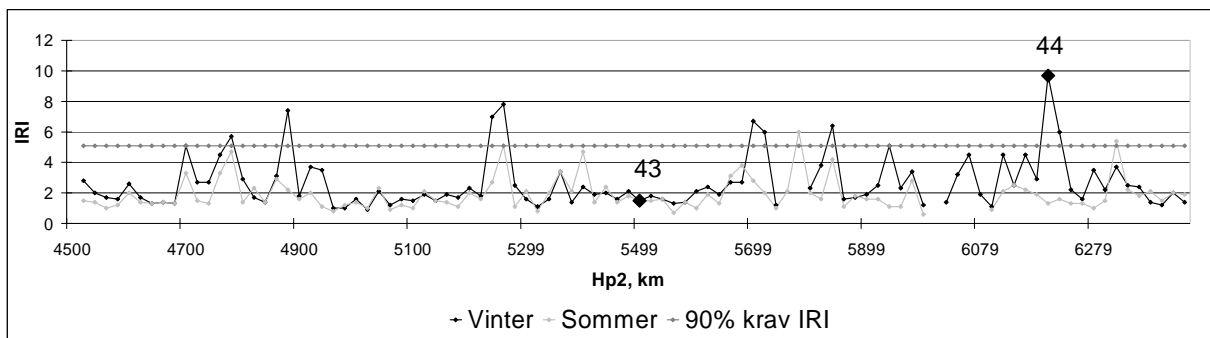
5.6 IRI

Figur 19 viser 90% IRI-verdier på 1000 meters strekninger på de ulike vegstrekningene. Målingene er utført vinter og sommer 2005. I figuren er det merket av typiske punkter på strekningen, og i vedlegg 11 finnes bilder tilhørende punktene. Dette er gjort for å illustrere hvordan dekkeoverflaten kan se ut ved forskjellige grader av IRI og ΔIRI . Ut fra figur 19 og tilhørende bilder kan man se at vegene i Hedemark generelt har høyere IRI-verdier. Rv212 har spesielt dårlig tilstand om vinteren, mens Fv215 har god tilstand over hele året, noe som også vises tydelig på bildene. Rv64 har tilfredsstillende IRI, men noe mer hiv enn Fv215. Rv216 har relativt store ujevnheter både sommer og vinter, spesielt på midte deler av strekningen.



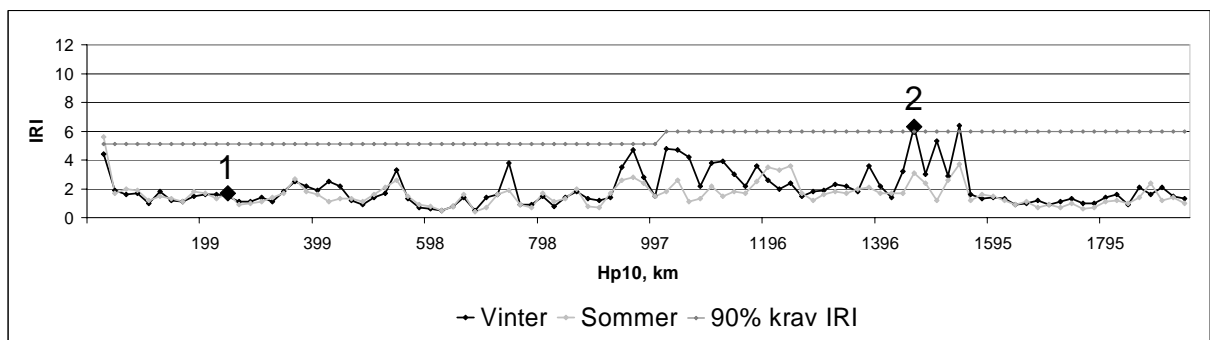
Figur 19: 90% IRI-verdier for 1000 meters strekninger sommer og vinter 2005. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

Figur 20 og 21 viser eksempler på 90% IRI-verdier på 20 meters strekninger. I vedlegg 7-10 finnes 20 meters Δ IRI for alle strekningene. Her er også bæreevnedata og oppgravingsdata plottet i samme diagram. Ved hjelp av disse diagrammene kan en mer nøyaktig få fastlagt hvor hivet skjer, og samtidig sammenligne med andre parametere målt i punktet. Sommerverdier for IRI ligger stort sett under kravet (90%-nivå) gitt i håndbok 111 (2003), mens vinterverdiene ofte kommer over. Der forskjellen mellom IRI sommer og vinter er stor, altså stor Δ IRI, vil det være telehivet som er utslagsgivende for de høye IRI-verdiene vinterstid. Figur 20 viser en typisk strekning for Rv216. Bilde 43 i vedlegg 11 viser et punkt med liten forskjell i IRI sommer og vinter. På bildet ser en at dekket ikke er skadet. Bilde 44 viser at selv om man har stor forskjell i IRI sommer og vinter trenger det ikke vises på dekket.



Figur 20: IRI sommer, IRI vinter og 90% krav til IRI ut fra Hb111 for en del av Rv216 i Hedemark. 90%-verdier over 20 meters strekninger. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

Figur 21 viser et typisk bilde for vegene på Møre. Disse har lavere IRI-verdier både sommer og vinter, og de ujevne hivene er ikke like store som i Hedemark, som vist i figur 20. Bilde 2 i vedlegg 11 viser et punkt med stor forskjell i IRI sommer og vinter. I dette tilfellet skyldes det nok telefarlig morenemateriale (som en kan se i skjæringskråningen) i kombinasjon med for dårlig grøftedybde på venstre side av vegen. Dette eksemplet viser at VidKon er et nyttig hjelpemiddel for å forsøke å finne årsakene til ujevne hiv.



Figur 21: IRI sommer, IRI vinter og 90% krav til IRI ut fra Hb111 for en del av Rv64 på Møre. 90%-verdier over 20 meters strekninger. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

6 KORRELASJONER

6.1 Definisjoner

$$\Delta\text{IRI} = \text{IRI vinter} - \text{IRI sommer} \quad (6-1)$$

$$\Delta\text{Bæreevne} = \text{Bæreevne sommer} - \text{Bæreevne vår} \quad (6-2)$$

(6-1) ΔIRI sier noe om hvor store telehiv (ujevne) man har. En stor IRI vinter samtidig med en lav IRI sommer antyder at det er snakk om telehiv. En stor IRI vinter samtidig med en stor IRI sommer sier ikke noe om telehivet, men at det er en generell ujevnhet i vegen som sannsynligvis ikke har noe med hivet å gjøre. Derfor er det store ΔIRI -verdier som er interessante når en skal vurdere alvorligheten av telehivet.

(6-2) $\Delta\text{Bæreevne}$ sier noe om hvor stor reduksjon en får i bæreevnen på våren som følge av teleløsningen. Der en har store $\Delta\text{Bæreevne}$ -verdier bør en forvente at det også er store ΔIRI -verdier, ettersom lav bæreevne som oftest skyldes vann i konstruksjonen, og dette kan være tilført via fryseprosessen. Strekninger med stor $\Delta\text{Bæreevne}$ tyder altså på finstoffinnholdige/telefarlige materialer og god vanntilgang.

6.2 Korrelasjonsteori

Man ønsker å finne om det er sammenheng/korrelasjon mellom de ulike parametere som kan tas ut fra vegdatabanken, og de IRI-målingene som er gjort sommer og vinter på de aktuelle strekningene. Det er særlig interessant å se på korrelasjon mellom parametrene angitt i tabell 17. En ønsker å finne den eller de parametrene som er best egnet til å vurdere alvorlighetsgraden av telehivet. Andre faktorer kan spille inn så mye at parametrene i de foreslåtte korrelasjonene ikke er brukbare for å vurdere hivet. Det er dette som skal undersøkes videre i dette kapitlet.

Tabell 17: Korrelasjoner mellom ulike parametere.

Korrelasjon	Forventet sammenheng	Andre faktorer som kan spille inn
$\Delta\text{IRI} - \Delta\text{Bæreevne}$	Mengden av islinser dannet om vinteren (hivet) og en forskjell i bæreevne vår og sommer på grunn av overskudd av vann i konstruksjonen om våren forventes å ha en sammenheng.	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Vanntilgang - Overbygningstykkelser - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer
$\Delta\text{IRI} - \text{Bæreevne vår}$	Lav vårbæreevne (<10 tonn) kan ha sammenheng med store hiv pga. oppsug av vann om vinteren.	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Vanntilgang - Overbygningstykkelser - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer
Bæreevne vår– Bæreevne sommer	Manglende korrelasjon mellom bæreevne vår og sommer vil si at bæreevne sommer er en dårlig parameter for å vurdere vegens bæreevne (som bør vurderes ut i fra den perioden med minst bæreevne, den kritiske perioden).	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Tidspunkt for vårmålingen - Tidsintervallet mellom målingene - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer
$\Delta\text{IRI} - \text{Overbygningstykkelser}$	Tynn overbygning fører til dypere frostnedtregning i undergrunn og dette bør gi seg utslag i ΔIRI -verdier, hvis det er telefarlig grunn og god vanntilgang.	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Vanntilgang - Frostmengder - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer

Korrelasjon	Forventet sammenheng	Andre faktorer som kan spille inn
Δ IRI – Dekkelevetid	Store IRI-verdier bør føre til kortere dekkelevetid på grunn av sprekker og ujevnheter. Store ujevnheter oppstår som regel der en har størst hiv og/eller dårligst bæreevne.	<ul style="list-style-type: none"> - Dekketype - Trafikkmengder - Midler tilgjengelig for dekkefornyning - Overbygningstykkelse - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer - Bæreevne
Bæreevne – Dekkelevetid	Ved dårlig bæreevne bør dekkelevetiden være mindre på grunn av større sjanse for skader.	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Dekketype - Trafikkmengder - Midler tilgjengelig for dekkefornyning - Overbygningstykkelse - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer
Δ IRI – Telefarlighet	Stor telefarlighet bør føre til store hiv hvis tilgangen på vann er god nok. Her er det kun sett på telefarlighet av undergrunnen, men også overbygningen er interessant.	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Vanntilgang - Frostmengder - Finstoffinnholdet i hver telefarlighetsgruppe - Overbygningstykkelse
Δ IRI/bæreevne – Dekkeskader	Visuell befaring gjennom VidKon. Interessant å se om områder med stor Δ IRI og/eller dårlig bæreevne har spesielt stor dekkeskader.	<ul style="list-style-type: none"> - Drenering - Dekketype - Trafikkmengder - Midler tilgjengelig for dekkefornyning - Overbygningstykkelse - Overbygningsmaterialer - Undergrunnsmaterialer

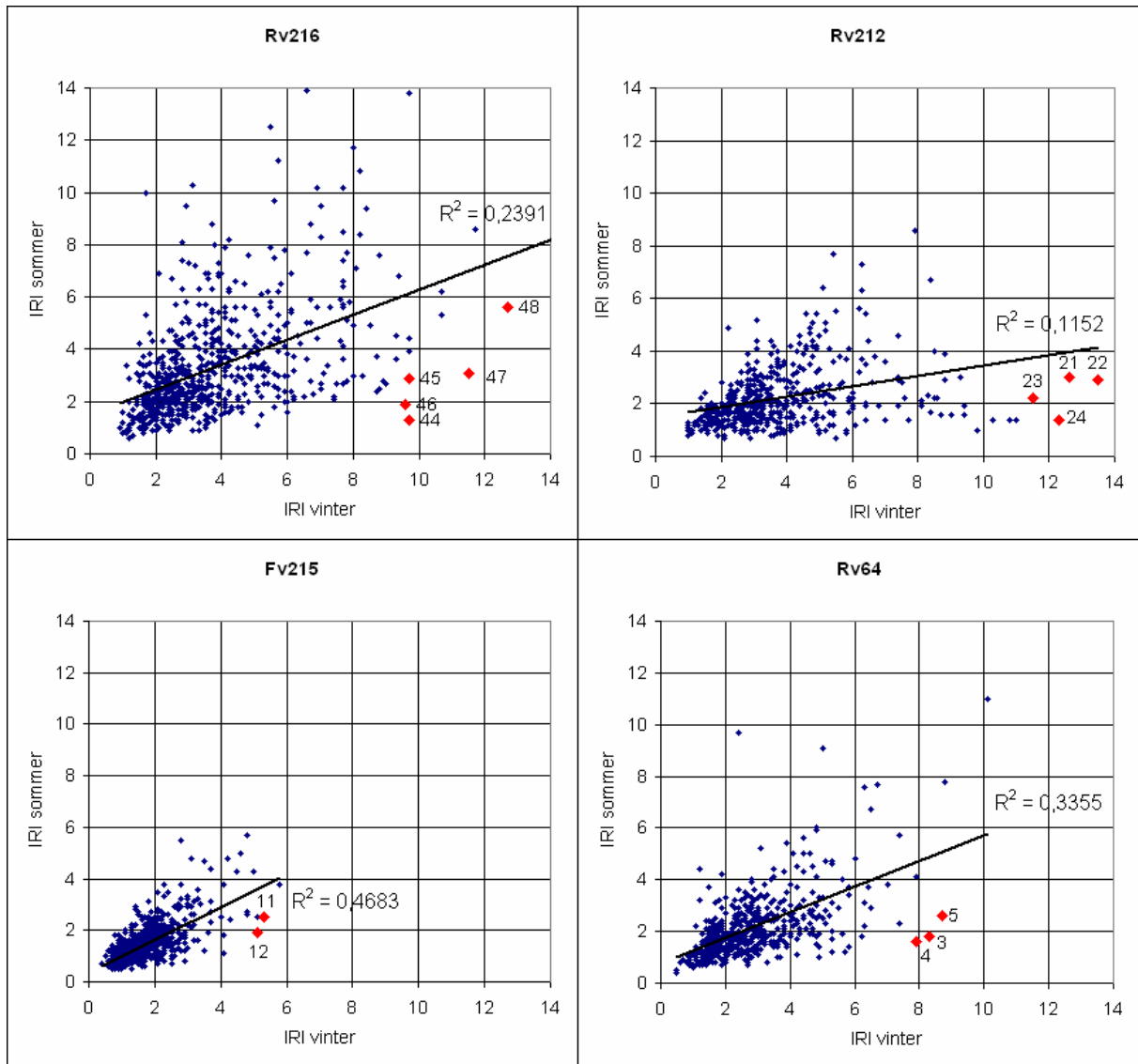
6.3 Info om korrelasjonsfigurene

I de følgende korrelasjonene er det lagt mest vekt på å analysere Rv216, da denne har mest data og den eneste av strekningene som har bæreevnedata både vår og sommer. Det er tatt med tilsvarende figurer for noen av de andre strekningene også for å ha noe å sammenligne med. Ulempen med Rv216 er at de største Δ IRI verdiene ikke har samsvarende bæreevne- og oppgravingsdata. Dette gjør at de strekningene med størst telehiv ikke kan bli analysert på den ønskelige måten. I de følgende figurer kan alle Δ IRI verdier i intervallet $<-0.4, 0.4>$ sees bort ifra, da disse kan skyldes unøyaktighet i målingene som beskrevet i kapittel 4.2.1. De aktuelle vegene er bare undersøkt for felt 1. I vedlegg 7-10 finnes oversikt over alle strekningene med info om IRI sommer og vinter, bæreevne, overbygningstykkelse og undergrunn. Detaljer angående oppgravingsdata finnes i vedlegg 12 og 13, og dekkedata i vedlegg 14 og 15.

6.4 Effekten av telehiv

Figur 22 angir effekt og alvorlighet av telehivet for de ulike strekningene. IRI vinter er plottet mot IRI sommer, og en regresjonslinje er satt inn. En veg med lite telehivproblemer vil ha en regresjonslinje som sammenfaller med diagonalen i diagrammet. Hvis regresjonslinjen har mindre helning enn diagonalen vil det tilsi mer ujevne telehiv. Spredningen i x-retning sier noe om hvor alvorlige hivene er. Mange punkter langt ut på x-aksen samtidig med lave y-verdier vil tilsi stor alvorlighet på hivene. Ut fra dette kan vi se at Rv212 har de største problemene med store ujevnheter på vinteren, både med hensyn på effekt og alvorlighet.

Rv216 og Rv64 har ca. like mye hiv, men alvorligheten er større på Rv216. Fv215 har nesten ikke har telehivproblemer. Dette samsvarer med figur 19 i kapittel 5.6. Figur 24 viser hvor stor andel av strekningen som har bedre IRI sommer enn vinter, hvor stor andel ubetydelige hiv og signifikante hiv. Denne figuren viser samme data som figur 22 og 24, men viser en annen måte å framstille dem på.

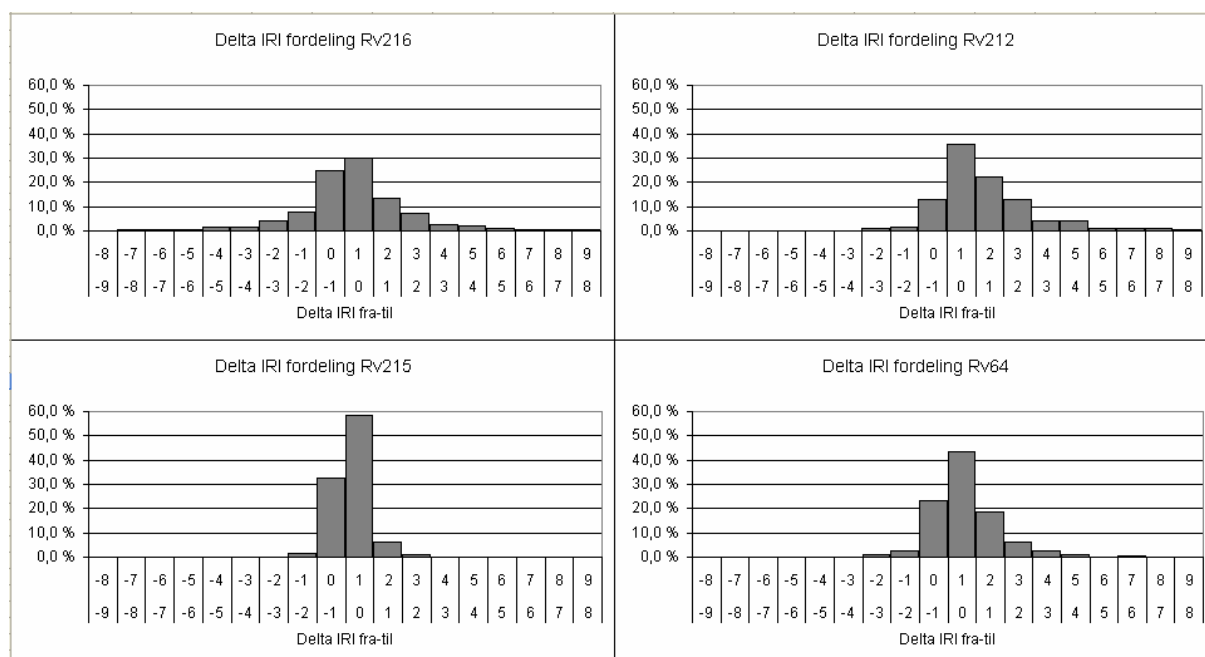


Figur 22: Effekt og alvorlighet av telehiv. IRI vinter (4/2005) mot IRI sommer (9/2005). Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

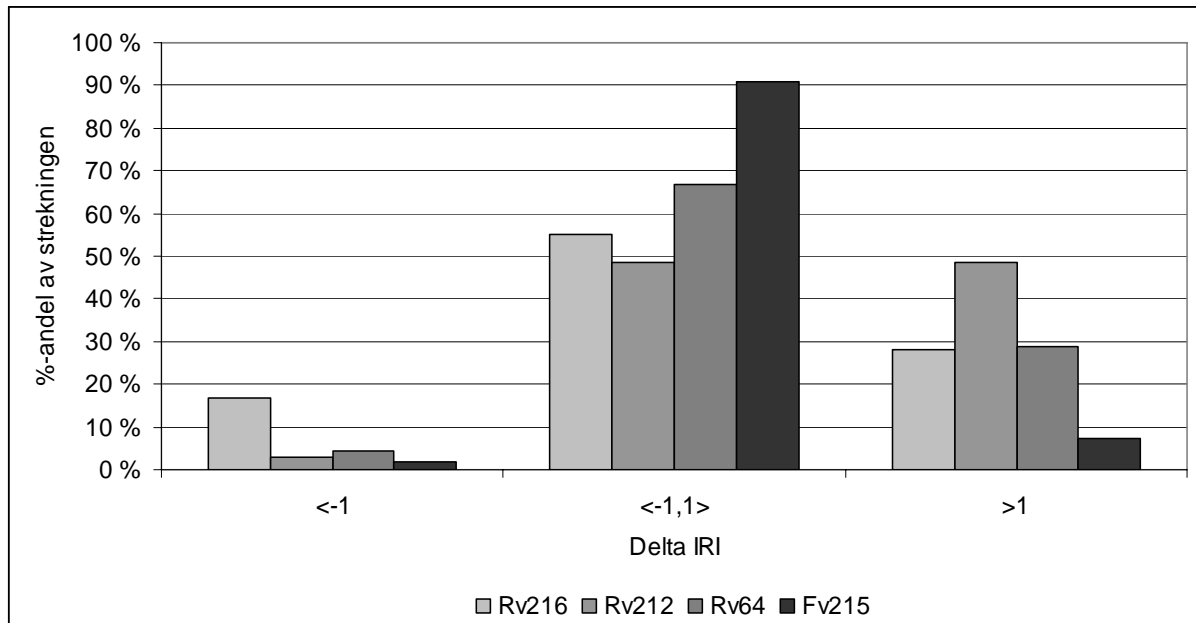
I figur 22 er det for hver strekning er det valgt ut noen punkter med stor Δ IRI, for å se om en kan finne grunnen til at disse har store hiv. Tallene svarer til bilder i vedlegg 11. En av konklusjonene en kan trekke etter å ha sett bildene, er at de få store hivene på Fv215 sannsynligvis skyldes dårlig utførelse i anleggsarbeidet. Hivet i punkt 11 skyldes arbeid med dårlig kompaktering ved tilbakefylling, og muligens med ikke-stedlige materialer. I punkt 12 kan dårlig utkiling være årsaken, da det går en kulvert under vegen i punktet. For Rv212 er det funnet at de mest alvorlige hivene skyldes dårlig drenering (grunn grøft) i kombinasjon med morenemateriale i grunnen. På bilde 23 ser en for eksempel vann som står i grøfta. I punkt 24 kan en se ut fra vedlegg 8 at overbygningen er på 128 cm, mens grøfta er mye grunnere. For Rv216 og Rv64 er det ikke funnet noen generelle sammenhenger mellom de

alvorligste hivene og mulige årsaker. På bilde 3 kan en se masseutglidning i skjæringsskråningen, noe som kan tyde på et lokalt vannsig som fører til ujevnheter på vegen nedenfor. I punkt 4 er det et slags parkeringsfelt utenfor vegbanen. Dette gjør at et større areal blir utsatt for frosten, og det kan føre til dypere frostnedtregning. På bilde 5 ser en at det er manglende grøft på begge sider av vegen.

Figur 23 viser prosentvis fordeling av Δ IRI på alle strekningene. Ut fra denne ser man at størsteparten av Δ IRI-verdiene ligger i intervallet -1 til 1, men her vil mye av dataene være usikre på grunn av unøyaktigheter med målingene som tidligere nevnt. Hvis vi ser bort fra de to midterste gruppene, både på grunn av unøyaktigheter og at de ikke representerer store teleproblemer, vil vi finne at det er noen forskjeller på strekningene. På Rv216 for eksempel har store deler av vegen bedre IRI-verdier vinterstid (negative Δ IRI-verdier), men like stor andel har dårligere verdier. Negative Δ IRI-verdier kan ha forskjellige årsaker. En kan være at hull blir lappet før vintermålingen (bilde 57 i vedlegg 11). Generelle sommerujevnheter kan jevnes ut av jevne telehiv over en lengre strekning. Etterkomprimering av tilbakefylling rundt kulverter kan føre til setninger som telehivet jevner ut om vinteren (bilde 7 vedlegg 11). Rv212 utpeker seg som den vegen med størst ujevnheter vinterstid av de undersøkte vegene. Grunner til dette kan som nevnt over være mangelfull drenering og telefarlig undergrunn.



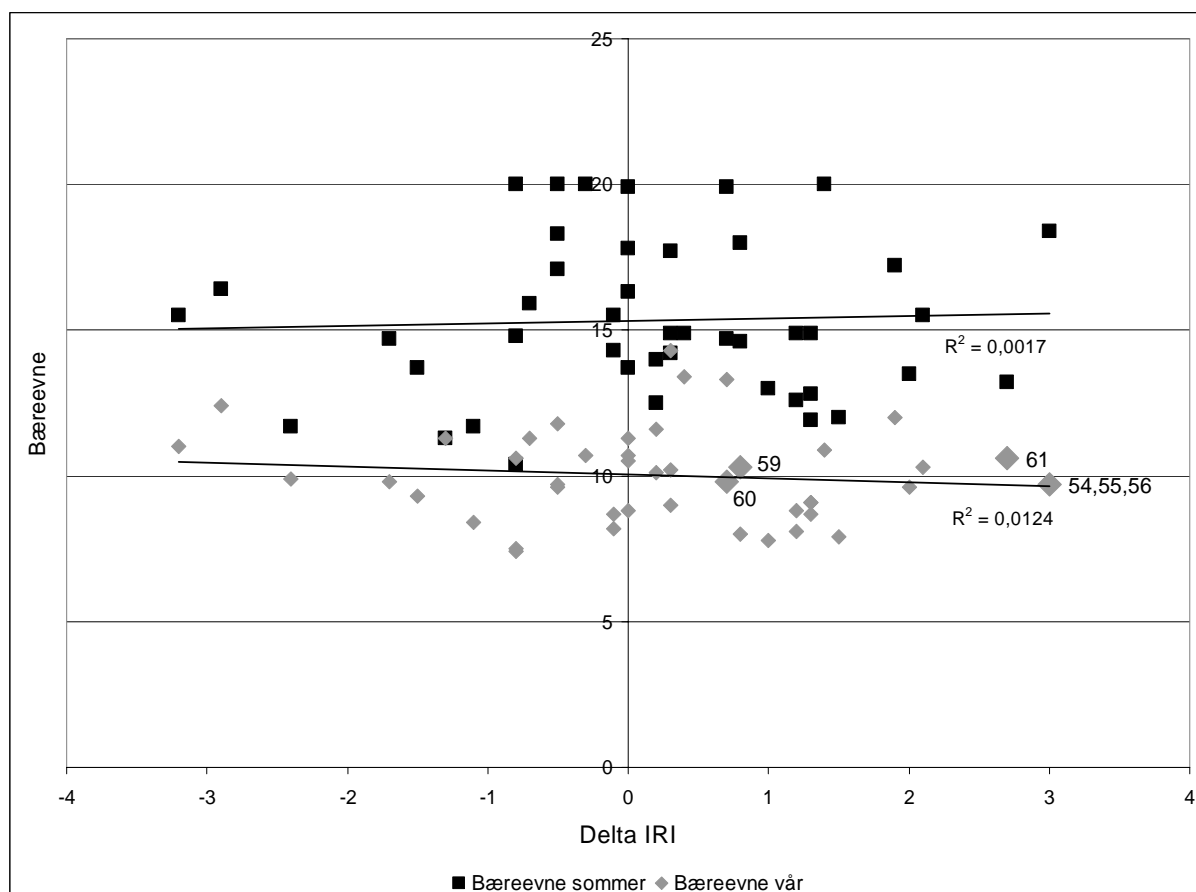
Figur 23: Δ IRI (2005) som prosentvis fordeling på alle strekningene.



Figur 24: Alvorlighet av telehiv. $\Delta IRI < -1$ vil tilsi bedre jevnhet vinter enn sommer. $\Delta IRI < -1, 1>$ vil tilsi ubetydelige hiv, mens $\Delta IRI < 1$ vil tilsi signifikante hiv, som man kan være sikker på skyldes frosten.

6.5 ΔIRI – Bæreevne

Ettersom det bare er Rv216 og Rv212 som har vårbæreevnedata, blir det et begrenset datagrunnlag for å kunne si noe om sammenhengen mellom ΔIRI og bæreevne vår. Vårmålingene er utført i 1992, og IRI i 2005, dvs. at det er 13 år mellom målingene, noe som kan være en feilkilde. Det ble lagt nytt dekke i 1997, og denne forsterkningen vil nok ha ført til at vegen i dag har høyere bæreevne enn i 1992. Det er heller ikke sikkert vårmålingene er utført i den mest kritiske perioden, jamfør kapittel 4.3.1. Likevel skulle en forvente at fordelingen i forhold til ΔIRI er nokså lik, bare med en nivåforskjell. På grunnlag av de tilgjengelige data kan man ikke påvise noen sammenheng mellom de to parametrene (se figur 25). Regresjonslinjen har dårlig tilpasning, og for tilnærmet like bæreevneverdier har man stor spredning i ΔIRI . Ut fra bildene i vedlegg 11 får man ikke noe vesentlig tilleggsinformasjon om hvorfor det er slik. Tabell 18 viser data for billedpunktene. Det ser ut som punktene 59 (god grøftedybde) og 60 (fylling) har god drenering, noe som burde ha medført høyere vårbæreevne. Dessverre finnes det ikke oppgravingsdata på disse punktene. Da ville man muligens funnet at overbygningen er tynn. På bildene 54, 55 og 56 kan en tydelig se ujevnheter i dekket (se kapittel 6.7 side 41 for flere kommentarer til disse bildene). Ser vi på de øvrige punktene og regresjonslinjen som er tilnærmet flat, kan man konkludere med at det ikke er grunnlag for å si at ujevnt telehiv også medfører dårlig vårbæreevne. Figur 26 som viser ΔIRI og vårbæreevne for Rv212 underbygger denne påstanden. Vi ser akkurat samme tendenser for både Rv216 og Rv212.



Figur 25: Δ IRI (2005) mot bæreevne vår (1992) og sommer (1982) for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 18.

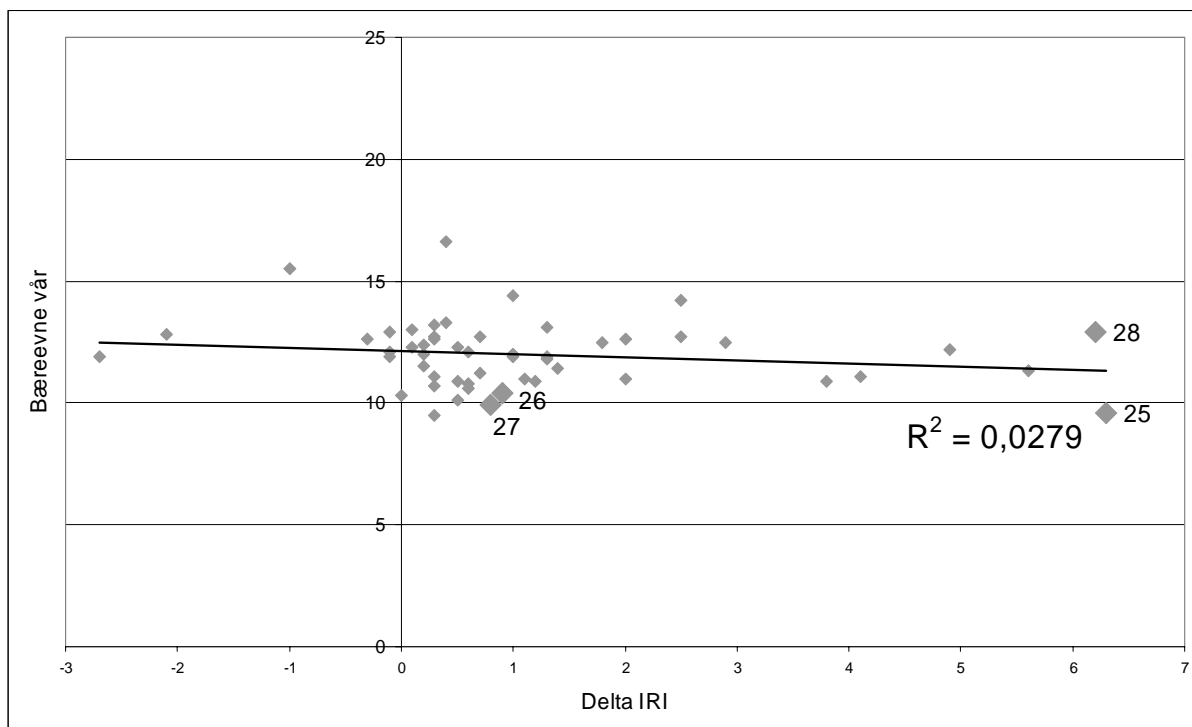
Tabell 18: Data for punktene i figur 25.

Bilde nr.	Hp/km	Δ IRI	Bæreevne vår	Dekkelevetid	Undergrunn ¹³
54-56	2/12256	3,0	9,7	9	Morene
59	2/13496	0,8	10,3	9	Morene
60	3/1256	0,7	9,8	-	Morene
61	2/5259	2,7	10,6	19	Morene

Alle data for punktene avmerket i figur 26 finnes i tabell 19. Ut fra disse data i kombinasjon med bildene i vedlegg 11 kan man forklare noen av punktene. Forklaringen på den høye Δ IRI-verdien i punkt 25 kan være at det er en overgang fra T4 til T1 i undergrunnen like før punktet. Punkt 28 ligger på silt, leire T4 og har tilhørende stor Δ IRI-verdi, men som figur 26 viser fører dette ikke til spesielt svekket vårbæreevne. Man finner heller ikke noen god forklaring på dette ut fra bildet. Punkt 26 og 27 har lave Δ IRI-verdier, men likevel relativt lav vårbæreevne. Den tynne overbygningen i punkt 27 kan forklare dens dårlige bæreevne, men ikke punkt 26 som har tykk overbygning. For disse to punktene ser det ut som overbygningstykkelsen er tilpasset grunnforholdene. Det at punkter som ligger på såpass forskjellig undergrunn ligger nær hverandre i figuren bekrefter at det er et komplekst samspill

¹³ Der det er angitt morene/fjell/myr er data hentet fra kvartærgeologiske kart. Der det er angitt mer spesifikt type og telefarlighet er data hentet fra oppgravingsdata, og kan anses mer nøyaktig enn data fra kartene.

mellom parametrene, noe som er grunn til at det er vanskelig å finne sammenhenger mellom dem.



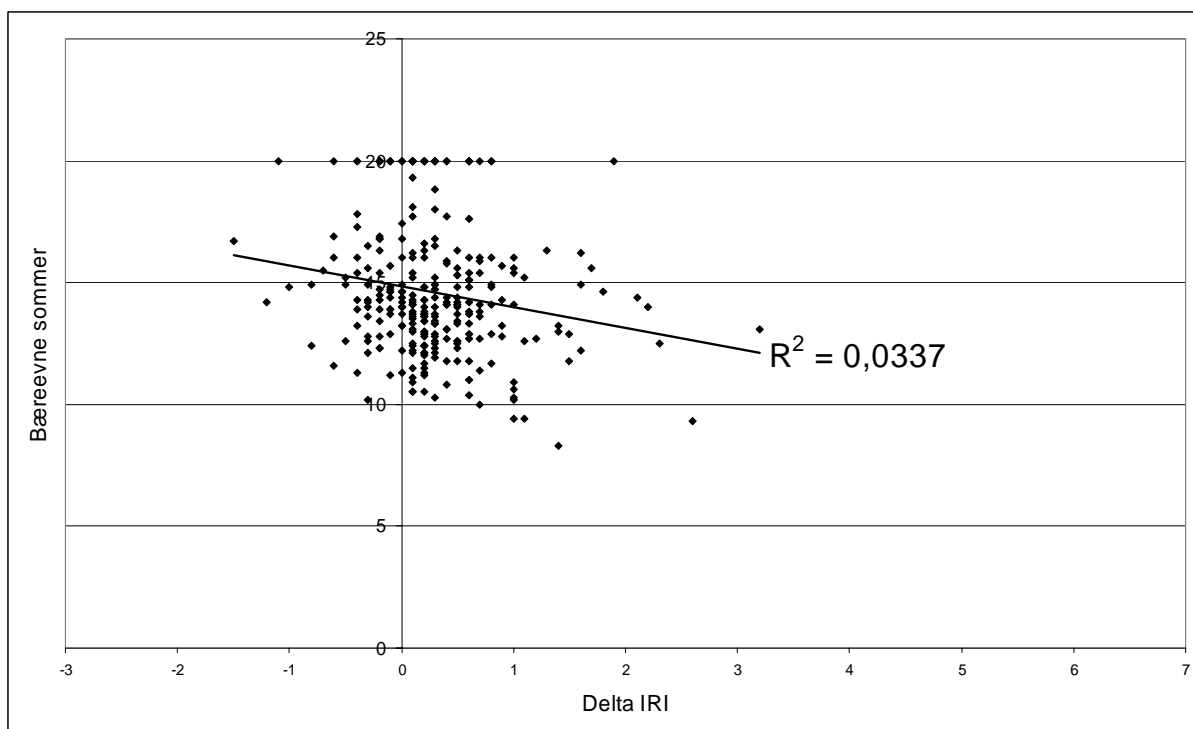
Figur 26: Δ IRI (2005) mot bæreevne vår (1993) for Rv212. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 19.

Tabell 19: Data for punktene i figur 26.

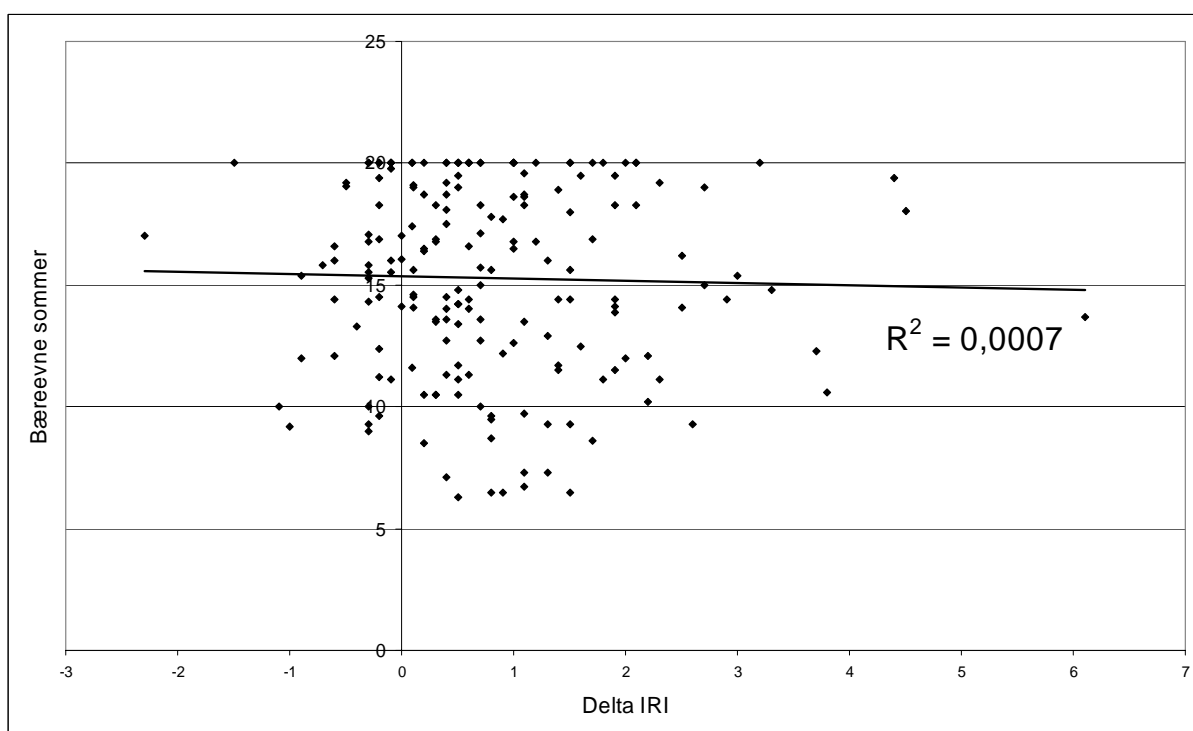
Bilde nr.	Hp/km	Δ IRI	Bæreevne vår	Overbygningstykkel	Undergrunn ¹⁴
25	1/8410	6,3	9,6	48 (km 8500)	Fjell T1
26	1/9010	0,9	10,4	108 (km 8900)	Grus, sand T3
27	1/9410	0,8	9,9	24 (km 9500)	Grus, sand T1
28	1/8010	6,2	12,9	58	Silt, leire T4

Hvis vi ser på vegene på Møre, Rv64 (figur 28) og Fv215 (figur 27), har disse bare bæreevnedata for sommertilstanden. Her ser man en tendens til at verdiene er mer samlet, noe som nok skyldes generelt mindre ujevne hiv på disse vegene. Å sammenligne Δ IRI mot sommerbæreevne er ikke like interessant som å sammenligne mot vårbæreevne, da det er sammenhengen mellom islinsedannelse om vinteren og redusert bæreevne som resultat av overskuddsvann om våren en vil se på. For Fv215 sin del (se figur 27) viser regresjonslinjen at bæreevnen går ned der man har store ujevne hiv. Tilpasningen er imidlertid dårlig, og man kan ikke si noe sikkert ut fra denne. Det man i alle fall kan slå fast er at det ut fra disse data ikke synes å være noen sammenheng mellom ujevne hiv vinterstid og sommerbæreevnen.

¹⁴ Der det er angitt morene/fjell/myr er data hentet fra kvartærgeologiske kart. Der det er angitt mer spesifikt type og telefarlighet er data hentet fra oppgravingsdata, og kan anses mer nøyaktig enn data fra kartene.



Figur 27: Δ IRI (2005) mot bæreevne sommer (1989) for Fv215¹⁵

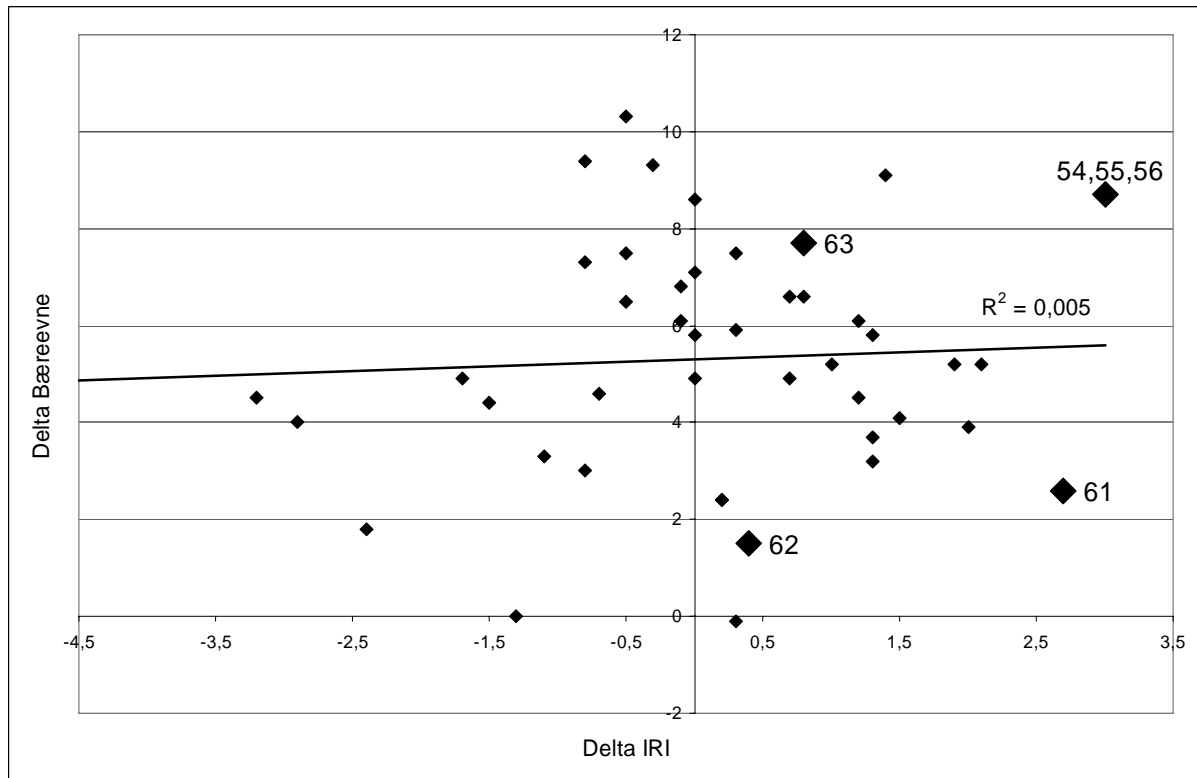


Figur 28: Δ IRI (2005) mot bæreevne sommer (1976-1991) for Rv64¹²

¹⁵ Alle målinger over 20 tonn blir lagret som 20 tonn. Det betyr at man kan ha høyere bæreevne, men i diagrammene er det satt et tak på 20 tonn.

6.6 Δ IRI – Δ Bæreevne

Datagrunnlaget for denne korrelasjonen er svært lite, da kun Rv216 har alle data og i tillegg er det få punkter som har både IRI- og bæreevnedata. Med det datagrunnlaget som er tilgjengelig kan en ut fra figur 29 se at det ikke kan spores noen sammenheng mellom Δ IRI og Δ Bæreevne. Det man burde forvente ut fra teorien, er at der det er store hiv vil det også være store forskjeller i bæreevne vår og sommer, men dette avhenger selvfølgelig av drenerforholdene på stedet.



Figur 29: Δ IRI (2005) mot Δ Bæreevne (1982/1992) for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 20.

Tabell 20: Data for punktene i figur 29.

Bilde nr.	Hp/km	Δ IRI	Δ Bæreevne	Overbygnings-tykkelse	Dekkelevetid	Undergrunn ¹⁶
54-56	2/12256	3,0	8,7	-	9	Morene
61	2/5259	2,7	2,6	-	19	Morene
62	2/6499	0,4	1,5	34	5	Grus, sand T2
63	2/13059	0,8	7,7	-	9	Morene

Ut fra figur 29 kan vi se at for en Δ IRI på 0,5, som vil bety et ubetydelig hiv, har man så store Δ Bæreevne-verdier som opp mot 8 tonn, og da er det klart at det må være andre faktorer som spiller inn. Ut fra bilde 63 i vedlegg 11 er det ikke mulig å se at dreneringsforholdene på stedet er spesielt dårlige. Det man skal huske på her er at man kan ha jevne hiv over en lengre strekning uten at disse gir seg utslag på Δ IRI, men de kan likevel føre til redusert bæreevne

¹⁶ Der det er angitt morene/fjell/myr er data hentet fra kvartærgeologiske kart. Der det er angitt mer spesifikt type og telefarlighet er data hentet fra oppgravingsdata, og kan anses mer nøyaktig enn data fra kartene.

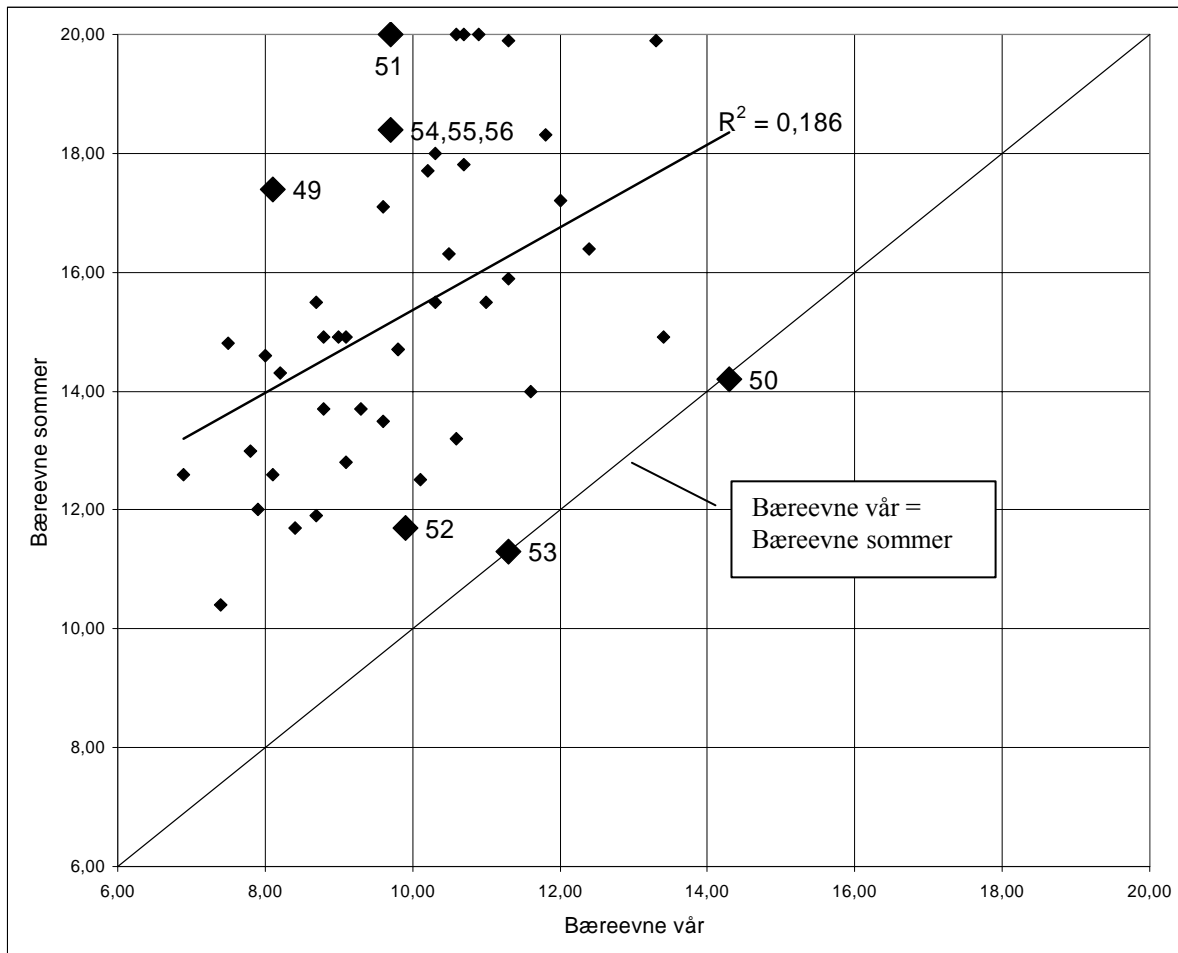
om våren. Ved hyppigere skiftninger i undergrunnstype vil det være vanskelig å få bygd opp jevne hiv. Ut fra figur 17 og vedlegg 6 ser man at Rv216 har relativt uniforme grunnforhold over lengre strekninger, og derfor kan jevne hiv være noe av forklaringen på den dårlige korrelasjonen. Det er videre sett på to punkter (62 og 54-56) som samsvarer med teorien, og dreneringsforholdene er befart ved hjelp av VidKon. Begge punktene har morene i undergrunnen og oppgravingsdata finnes for punkt 62. Ut fra disse kan vi se at punkt 62 ser ut til å ha bedre drenering enn punkt 54-56, akkurat slik som teorien tilsier at det bør være.

6.7 Bæreevne vår – Bæreevne sommer

Bæreevne vår mot bæreevne sommer er interessant å se på fordi bæreevнемålinger som brukes som del av grunnlaget for forsterkningsjobber utføres om sommeren. Det er imidlertid vårtilstanden som er kritisk, og derfor vil det være interessant å se om man kan spore noen sammenheng mellom disse parametrene. Igjen er det kun Rv216 som har alle data tilgjengelig. Ut fra figur 30 kan man med sikkerhet si at vårbæreevnen er lavere enn sommerbæreevnen, på grunn av at alle punktene ligger over diagonalen i diagrammet. Regresjonslinjen viser derimot at korrelasjonen ikke er særlig god, og det er derfor ikke grunnlag for å si at det er en generell sammenheng mellom bæreevne vår og bæreevne sommer. Dette vil igjen si at man ut fra bæreevнемålinger gjort om sommeren ikke kan si noe om hvordan bæreevnen i den kritiske perioden, altså om våren, vil bli. Derfor er ikke sommerbæreevnen en god nok parameter for å vurdere vegens vårtilstand, og dermed frostens effekt. Man trenger derfor et ekstra kriterium for å vurdere alvorligheten av frostens effekt, for om mulig finne en sammenheng mellom vårbæreevnen og dette kriteriet. Det ekstra kriteriet kunne vært ΔIRI , men som vi har sett i kapittel 6.5 og 6.6, og som vi også skal se videre i dette avsnittet, kan det heller ikke spores noen sammenheng her.

Det er valgt ut bilder for noen punkter som har liten $\Delta Bæreevne$, og noen som har stor $\Delta Bæreevne$, for å se om det er mulig å si noe om denne forskjellen ut fra det en kan se av dreneringsforholdene på stedet. Punktene 50, 52 og 53 har tilnærmet like verdier for bæreevne vår og sommer. For punkt 50 ser en at grøfta er god, bæreevne vår = 14,3 tonn og $\Delta IRI = 0,3$, undergrunnen er morenemateriale (T2). Det er sannsynlig at dreneringen er med å bidra til den gode vårtilstanden. I punkt 52 ligger vegen på fylling. Bæreevne vår = 9,9 tonn, $\Delta IRI = -2,4$, overbygningstykkelse = 70 cm og undergrunn er morenemateriale (T2). ΔIRI -verdien kan skyldes lappingen som man kan se av bildet. Bæreevnen i punktet er noe lav både sommer og vår, men forskjellen mellom sommer og vår blir ikke så stor grunnet god drenering.

På bilde 49 kan en se at det er foretatt en plastring i grøfta, og dette tyder på vanskelig og ustabil undergrunn ved vannmetning. Vårbæreevnen er bare 8,1 tonn, mens sommerbæreevnen er 17,4 tonn. $\Delta IRI = 0,2$ i punktet tilsier ikke at det er ujevne hiv her, men det kan likevel være jevne hiv som fører vann inn i konstruksjonen. Dessverre finnes det ikke oppgravingsdata for punktet. Bilde 51 viser en gjengrodd grøft, og det tyder på at dårlig drenering er årsaken til den store $\Delta Bæreevne$ -verdien. Bildene 54-56 viser samme punktet sett fra forskjellige standsteder. Her ser en tydelig ujevnheter på dekket. Fra bilde 56 kan det se ut som om grøfta på høyre side er gjengrodd, noe som fører til at vann blir stående i grøfta på oversiden og kan trenge inn i konstruksjonen. Legg merke til at bilde 56 er tatt i motsatt retning (felt2) av 54 og 55 (felt1).



Figur 30: Bæreevne vår (1992) mot bæreevne sommer (1982) for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 21.

Tabell 21: Data for punktene i figur 30.

Bilde nr.	Hp/km	Δ IRI	Bæreevne vår/sommer	Overbyggnings-tykkelse	Dekkelevetid	Undergrunn ¹⁷
49	2/5759	-	8,1/17,4	-	21	Morene
50	2/6259	0,3	14,3/14,2	-	5	Morene
51	2/10258	-0,5	9,7/20	-	9	Morene
52	3/496	-2,4	9,9/11,7	70	-	Grus, sand T2
53	3/1897	-1,3	11,3/11,3	90	11	Grus, sand T2
54-56	2/12256	3,0	9,7/18,4	-	9	Morene

Av de punktene som er undersøkt viser det seg at dreneringen er viktig for hvilken Δ Bæreevne en vil få. Det viser seg også at dreneringen ikke har så mye å si for vårbæreevnen, men mer for sommerbæreevnen. Punktene 52, 53, 51 og 54-56 har nokså lik vårbæreevne, men dreneringsforholdene er forskjellige, og fører til at punktene 51 og 54-56 har mye høyere sommerbæreevne. Skal man bruke sommerbæreevnen som mål på vegens vårtilstand må man altså ta hensyn til dreneringsforholdene på stedet. Fordi dreneringsforholdene kan være vanskelig å vurdere bør likevel ikke sommerbæreevnen brukes for å vurdere vårbæreevne.

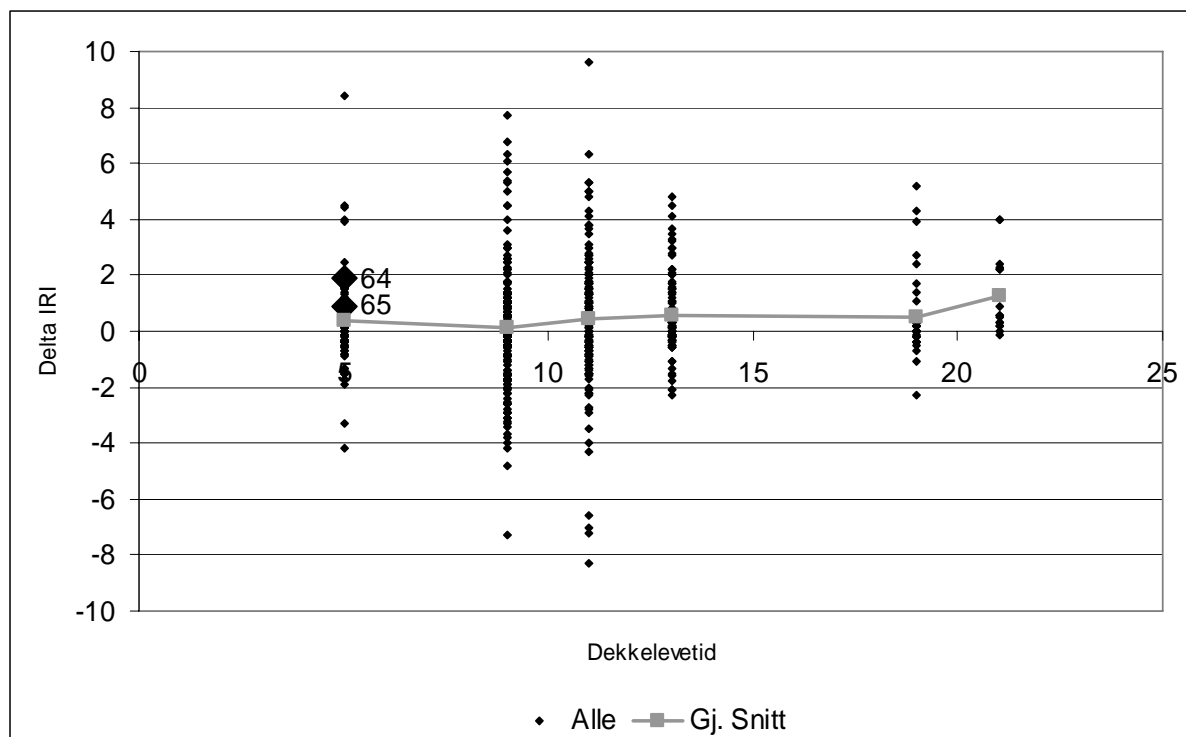
¹⁷ Der det er angitt morene/fjell/myr er data hentet fra kvartærgeologiske kart. Der det er angitt mer spesifikt type og telefarlighet er data hentet fra oppgravingsdata, og kan anses mer nøyaktig enn data fra kartene.

Tidspunktet målingene er foretatt kan være en feilkilde, ettersom sommermålingene er utført i 1982, og vårmålingene i 1992. Det har ikke foregått noen større dekkelegginger mellom 1982 og 1992 (neste store dekkelegging skjedde i 1992 (etter bæreevne målingene) og 1997), og en kan derfor forvente at de to målingene er utført på det samme dekket. Dekket var i 1992 sannsynligvis oppsprukket med lavere elastisitet, og det kan være noe av forklaringen på de lave vårverdiene.

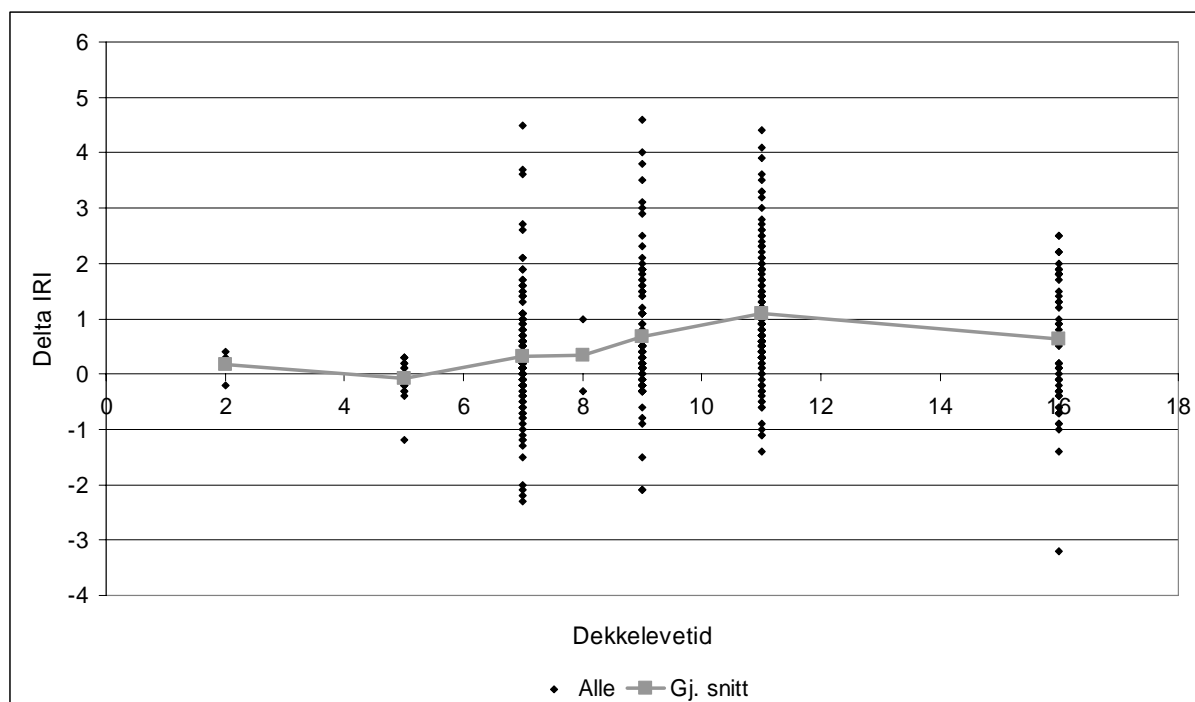
Det kan konkluderes med at dreneringen ser ut til å spille en avgjørende rolle når det gjelder Δ Bæreevne, men er ikke den eneste faktoren. Undergrunnstype og overbygningstykkelser spiller også inn. Det er heller ikke mulig å forutse Δ Bæreevne ut fra data om Δ IRI.

6.8 Bæreevne og Δ IRIs effekt på dekkelevetid

I figur 31 og 32 er Δ IRI og dekkelevetiden i samme punkt framstilt. Dekkelevetiden er funnet ut fra dekkeregisteret, og er den reelle levetiden på forrige dekke, altså det dekket som ligger under dagens dekke under trafikk. Δ IRI sammenlignes altså ikke mot det dekket som IRI-målingene er utført på. Skulle man sett på dagens dekke hadde det blitt dekkealder og ikke dekkelevetid som ble dekkeparameteren. Det er derfor også en tidsdifferanse mellom data, men man kan anta at hiv vil oppstå på de samme stedene uavhengig av dekke, så fremt det ikke er gjort drastiske endringer i overbygningen eller drensforholdene. De lave dekkelevetidene (2 og 5 år) i figur 32 skyldes sannsynligvis omlegging av et kryss, slik at disse ikke er representative.



Figur 31: Dekkelevetid mot Δ IRI for Rv216. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11. Data for punktene finnes i tabell 22.

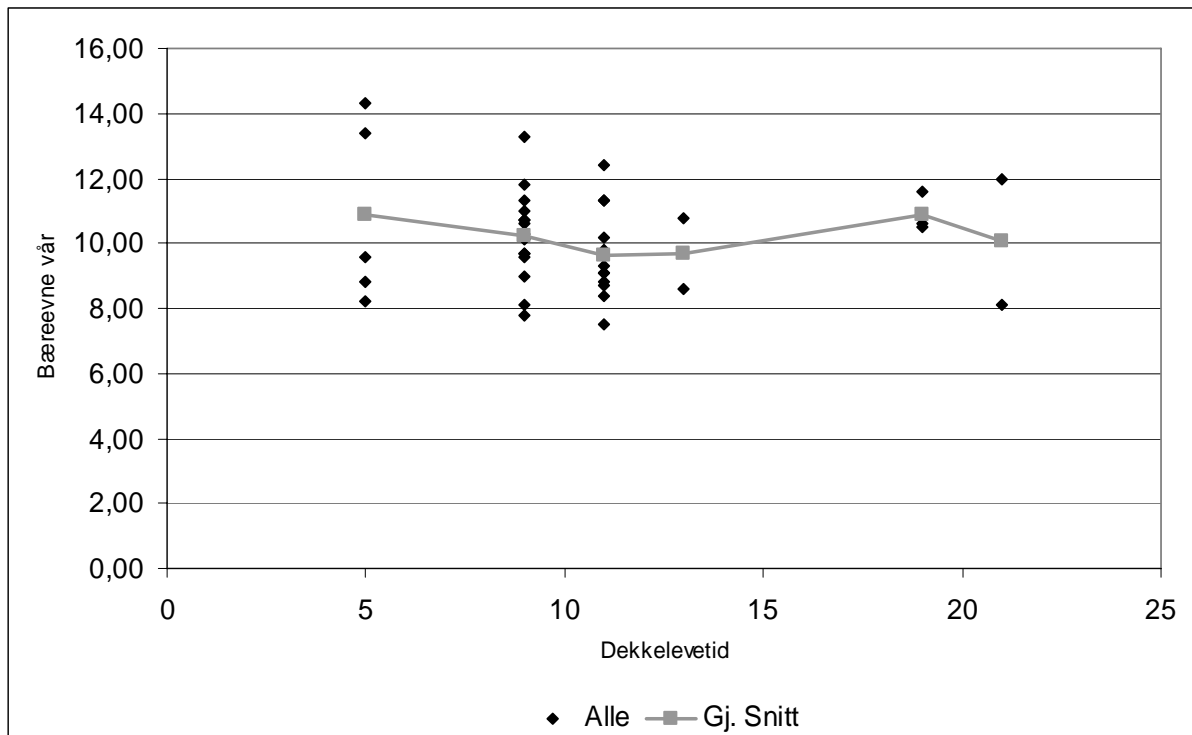
Figur 32: Dekkelevetid mot Δ IRI for Rv64.

For å kunne påstå at ujevne hiv er skyld i dårlig dekkelevetid burde man forvente at små hiv gir lang levetid, og store hiv gir kortere levetid. Som man ser ut fra figur 31 og 32, er det stor spredning i Δ IRI-verdiene, og det er vanskelig å si noen om tendensen. Andre faktorer kan spille inn og være viktigere i nedbrytingen av dekket. Dette kan være for eksempel bæreevnen i punktet, og derfor indirekte dreneringsforholdene. Det er tydelig at den dårlige dekkelevetiden (5 år) i figur 31 ikke skyldes Δ IRI. Gjennom tabell 22 og bildene 64 og 65 i vedlegg 11, kan det se ut som dårlig vårbæreevne og dreneringsforhold har skylden. Tidligere er det funnet at det ikke er noen sammenheng mellom Δ IRI og bæreevne, slik at det kan være tilfellet at det er dårlig bæreevne selv om Δ IRI-verdien ikke skulle tilsi det. Figur 33 og 34 viser koblingen mellom dekkelevetid og bæreevne. Det man kan konkludere med ut ifra disse figurene er at ujevne telehiv ikke er bestemmende for dekkelevetiden. Trafikkmengden har også mye å si for dekkelevetiden, men siden Rv216 og Rv64 er lavtrafikkerte ($\text{ÅDT} < 3000$) vil de klimatiske påkjenningene være av større betydning.

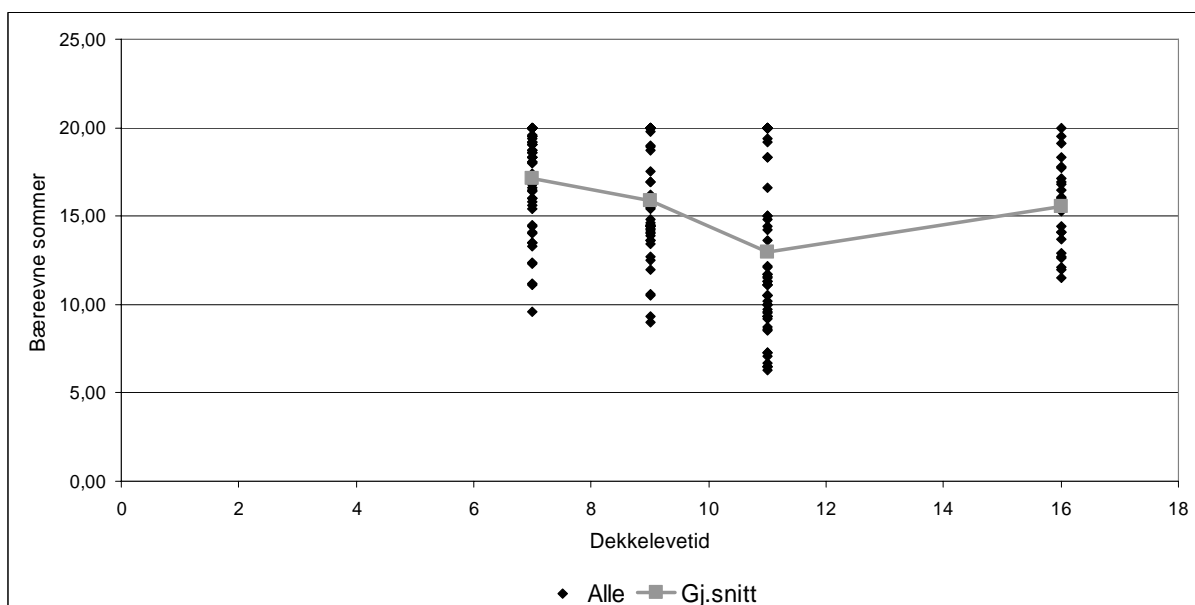
Tabell 22: Strekninger med dekkelevetid 5 år i figur 31.

Strekning km	Eksempel-punkt km	Bilde nr.	Δ IRI	Bæreevne vår/sommer	Overbyggnings-tykkelse	Undergrunn ¹⁸
4680-4840	4749	64	1,4	8,8/14,9	-	Morene
6179-7703	6789	65	0,8	9,6/13,5	34 (km6558)	Grus, sand T2

¹⁸ Der det er angitt morene/fjell/myr er data hentet fra kvartærgeologiske kart. Der det er angitt mer spesifikt type og telefarlighet er data hentet fra oppgravingsdata, og kan anses mer nøyaktig enn data fra kartene.



Figur 33: Dekkelevetid mot bæreevne vår for Rv216.

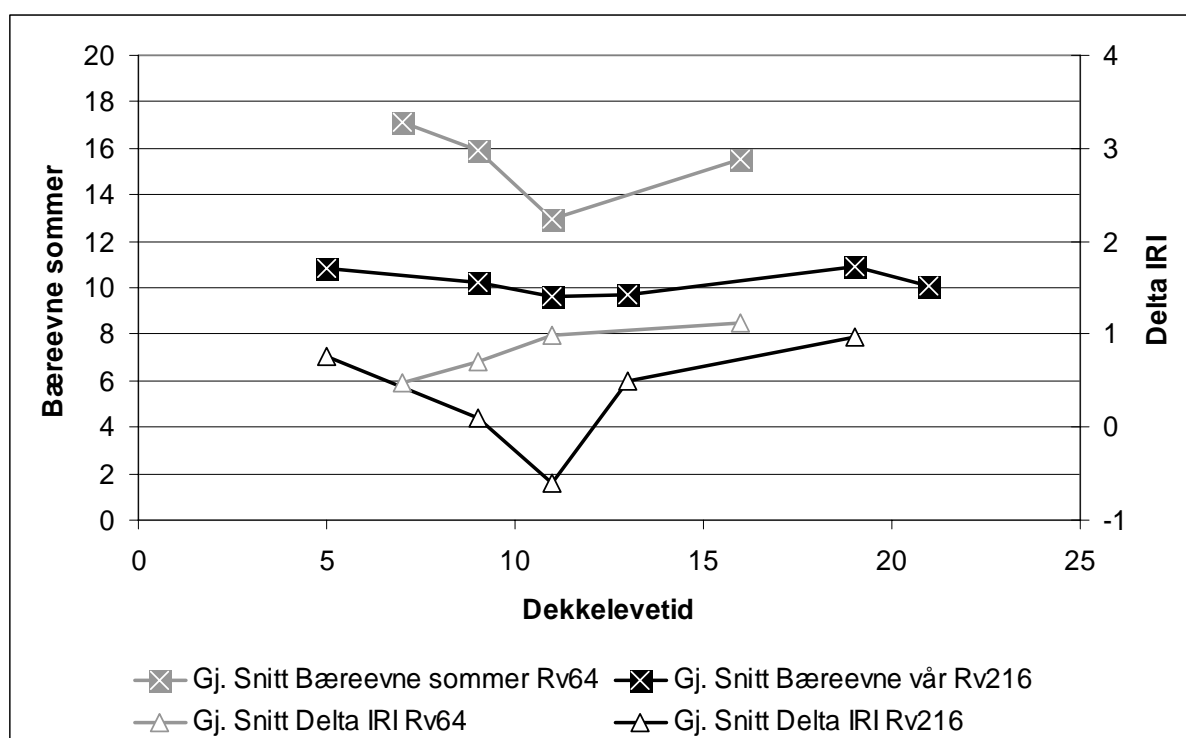


Figur 34: Dekkelevetid mot bæreevne sommer for Rv64.

Figur 34 viser en tendens til at dekkelevetiden øker når sommerbæreevne blir dårligere. Dette stemmer ikke med teorien. Bare mellom en levetid på 11 og 16 år kan en si at dekkelevetiden øker med økende bæreevne. Slike motstridende resultater gjør at en må inkludere mer data i analysen før en kan si noe sikkert om sammenhengen. I forhold til å se hvilke virkninger fryse- og tineprosessen har på dekkelevetiden, er det mer interessant å se levetiden opp mot vårbæreevnen. Figur 33 viser dette for Rv216, men her kan det heller ikke her spores noen sammenheng. Tidligere er det funnet at det ikke ser ut til å være noen sammenheng mellom ujevne hiv og bæreevnesvekkelse om våren, og det ser heller ikke ut til at vårbæreevnen har

noen innvirkning på dekkelevetiden. Dette kan også sees ut fra figur 35 som er beskrevet nedenfor. Andre faktorer som kan spille inn er midlene som er til rådighet for dekkelegging. Det er godt mulig at enkelte dekker har måttet ligge utover den funksjonelle levetiden på grunn av begrensede midler til dekkefornying. Derfor kan noen av de reelle dekkelevetidene oppgitt i figurene være lengre enn den funksjonelle levetiden. En annen feilkilde kan være gamle bæreevneverdier (76-89). Vegen kan være forsterket og/eller nytt dekke er lagt siden bæreevne målingene er gjort. Dagens dekker under trafikk er lagt i årene 89-95.

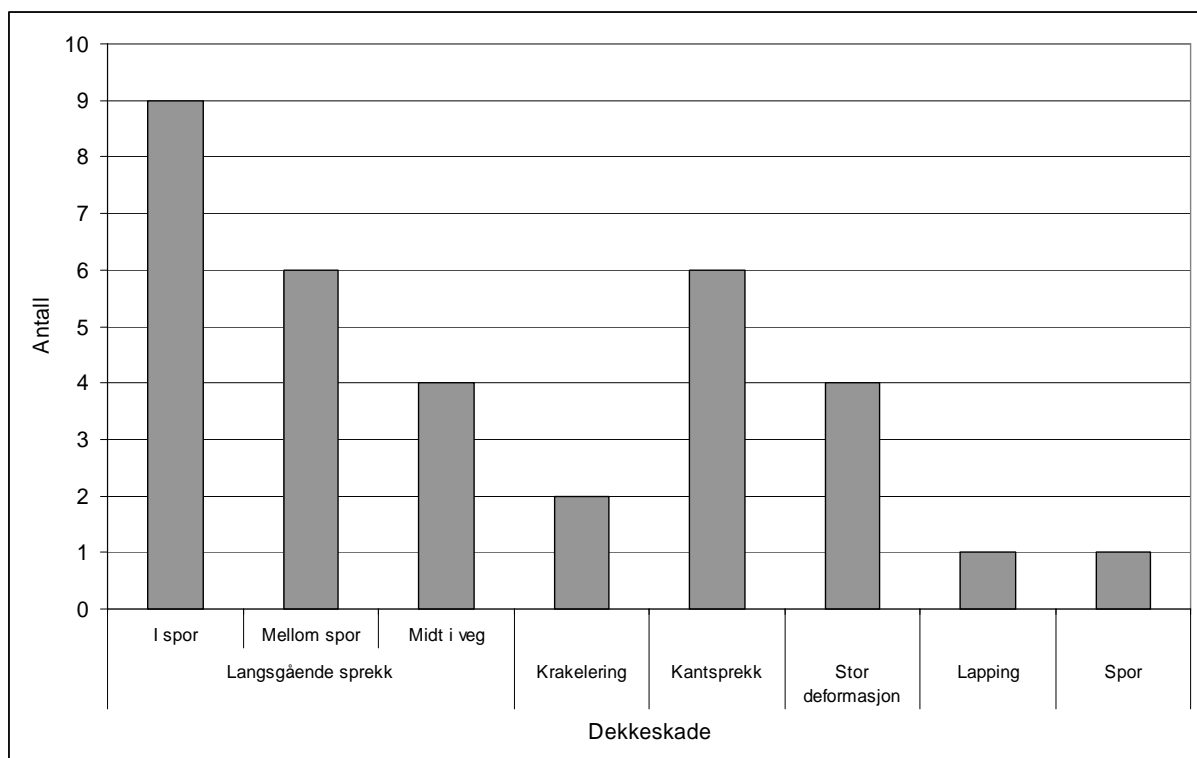
Hvis vi plotter gjennomsnittsverdien av Δ IRI og bæreevne for de punktene som har begge data, ser en letter sammenhengen mellom disse og dekkelevetiden. For Rv64 sin del ser det ut til at bæreevnen minsker når Δ IRI øker, noe som også samsvarer med teorien. Det som ikke stemmer så godt med teorien er at dekkelevetiden øker når både bæreevne og IRI skulle tilsi en forverret situasjon. Grunnen til dette er nok at bæreevnen fortsatt ligger på akseptabelt nivå, og Δ IRI-verdiene er så små at det ikke trenger gi seg utslag. For Rv216 sin del er det ikke like lett å spore noen sammenheng unntatt at de to kurvene følger hverandre ganske bra, og dette tyder på en sammenheng mellom bæreevne og Δ IRI. Datagrunnlaget her er mye mindre enn i figur 25, slik at en ikke kan tilbakevise påstanden fra kapittel 6.5. I og med at de to kurveparene motsier hverandre, er det ikke mulig å si at det er noen sammenheng mellom parametrene bæreevne, Δ IRI og dekkelevetid ut fra dette datagrunnlaget.



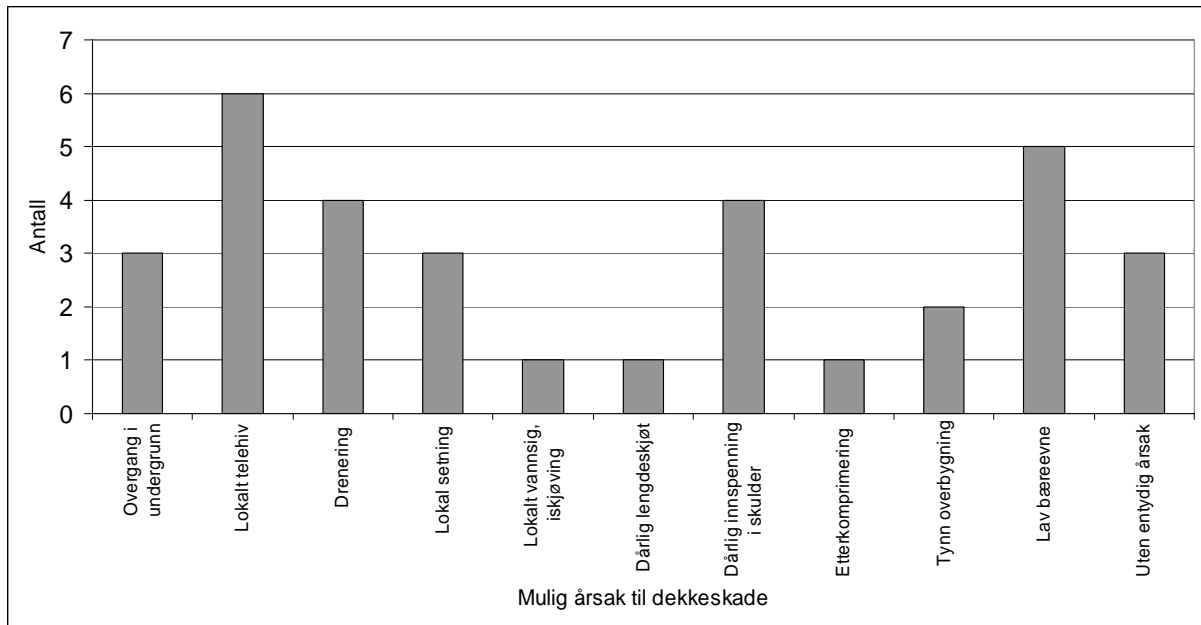
Figur 35: Gjennomsnittsverdier for bæreevne og Δ IRI mot dekkelevetid.

Figur 36 og 37 viser resultater av en gjennomgang av 22 tilfeller av dekkeskader fra alle strekningene. Fullstendig tabell med angivelse av vegnummer, km, Δ IRI, bæreevne og tilhørende bilder finnes i vedlegg 16. Figur 36 som viser type skade, viser at langsgående sprekker dominerer. Sprekkene som oppstår i spor trenger ikke å være telesprekker, men like gjerne kantsprekker. I vedlegg 16 ser vi at sprekker i spor ofte opptrer sammen med kantsprekker, og da er det nok dårlig innspenning i skuldra som er årsaken. De eneste sprekkene en med sikkerhet kan si er telesprekker er sprekker som oppstår midt i vegen, og

som en ser av figur 36 er denne gruppen relativt liten. Som en ser ut fra de antatte årsaksforholdene i figur 37 er telehivet er årsak i mange skader, men like ofte er dårlig bæreevne, dårlig innspenning i skulder og dårlig drenering årsak. Det som er viktig å merke seg er at de ujevne hivene i lengderetning som oftest ikke vil føre til langsgående oppsprekking. Det betyr at de typiske telesprekkene ikke vil kunne detekteres gjennom ΔIRI , noe som også kan sees i vedlegg 16. Det vil si at ΔIRI ikke er en god parameter for å vurdere dekkeoppsprekking på grunn av telehiv. Ser vi på de største deformasjonene kan det se ut som store lokale telehiv i vegens lengderetning er årsaken, uten at det nødvendigvis oppstår sprekker i dekket. Lav bæreevne fører til lokale setninger som igjen fører til oppsprekking. En kan konkludere med at det ikke nødvendigvis er ujevnt langsgående telehiv som fører til de største og verste skadene på dekket, og ettersom det tidligere ikke er sporet noen sammenheng mellom ujevne hiv og bæreevne, kan bæreevnen i seg selv være årsaken. Det skal poengteres at dette kun er et utvalg av skader, og langt fra alle skader på strekningene er evaluert.



Figur 36: Type skade og antall tilfeller av skaden etter en gjennomgang av 22 tilfeller av dekkeskader. Det kan være flere skader i hvert tilfelle, og derfor er summen mer enn 22.



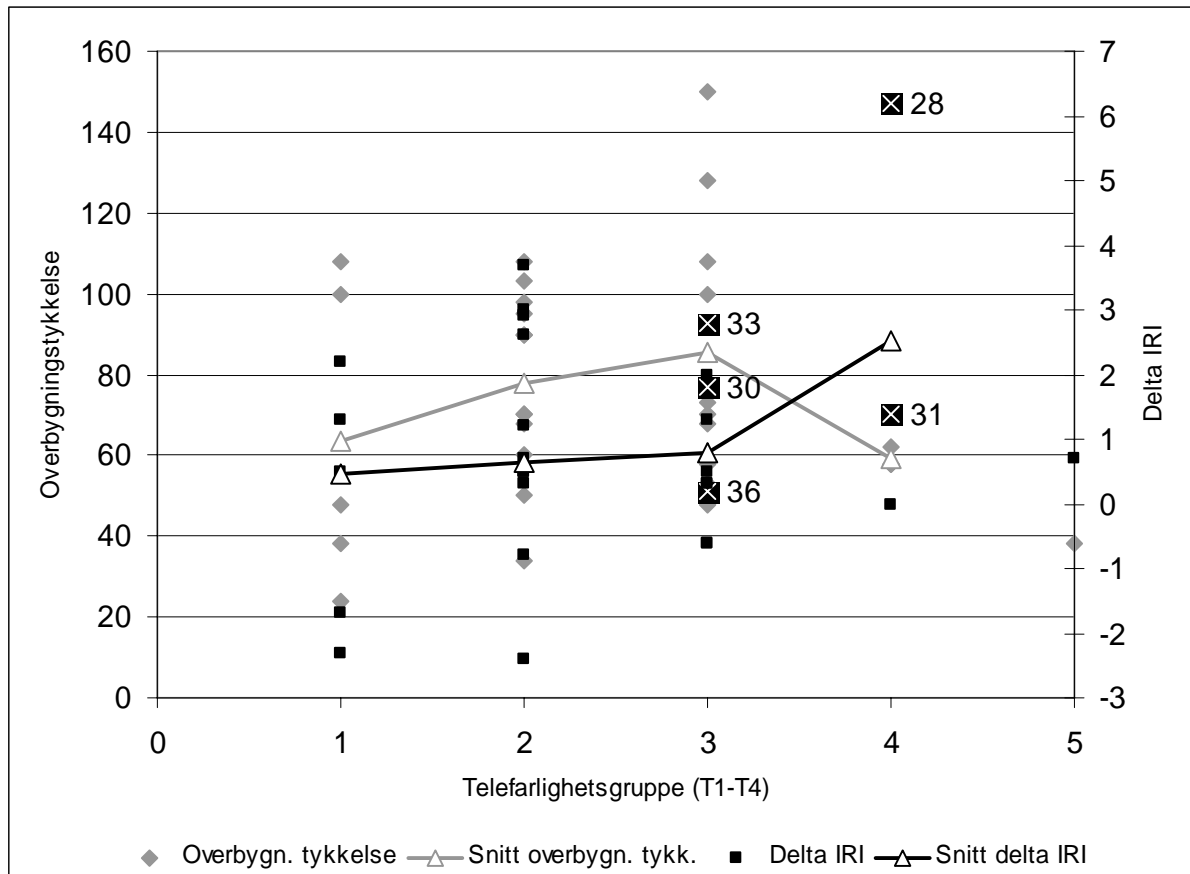
Figur 37: Årsak til skader og antall tilfeller av årsaken etter en gjennomgang av 22 tilfeller av dekkeskader. Det kan være flere årsaker i hvert tilfelle, og derfor er summen mer enn 22.

6.9 Undergrunnens effekt på telehivet

En forutsetning for at undergrunnen skal ha noen effekt på telehivet er at frostdybden er større enn overbygningstykkelsen, slik at frosten når undergrunnen. Fra figur 18 i kapittel 5.4 ser man at frosten vil trenge godt ned i undergrunnen på strekningene i Hedemark, mens det vil være mer i grenseland for strekningene på Møre. Med tanke på type undergrunn er det materialenes telefarlighet som er interessant. Også overganger mellom forskjellige typer undergrunn med ulik telefarlighet bør vurderes. Figur 38 viser Δ IRI og overbygningstykkelser mot telefarlighetsgruppe for Rv212 og Rv216 i de punktene det finnes oppgravingsdata med angivelse av undergrunnens telefarlighet. I de fleste oppgravingsprøvene var det T2-materialer i undergrunnen, og derfor er det også mye større datamengde her enn på T3- og T4-materialene. Større datamengder for T3, T4 og myr trengs for å si noe sikkert om sammenhengen mellom Δ IRI og telefarlighet av undergrunnen. Halvparten av dataene var i tillegg fra Fv215, den vegen med minst telehiv, slik at dette også kan virke inn på resultatet.

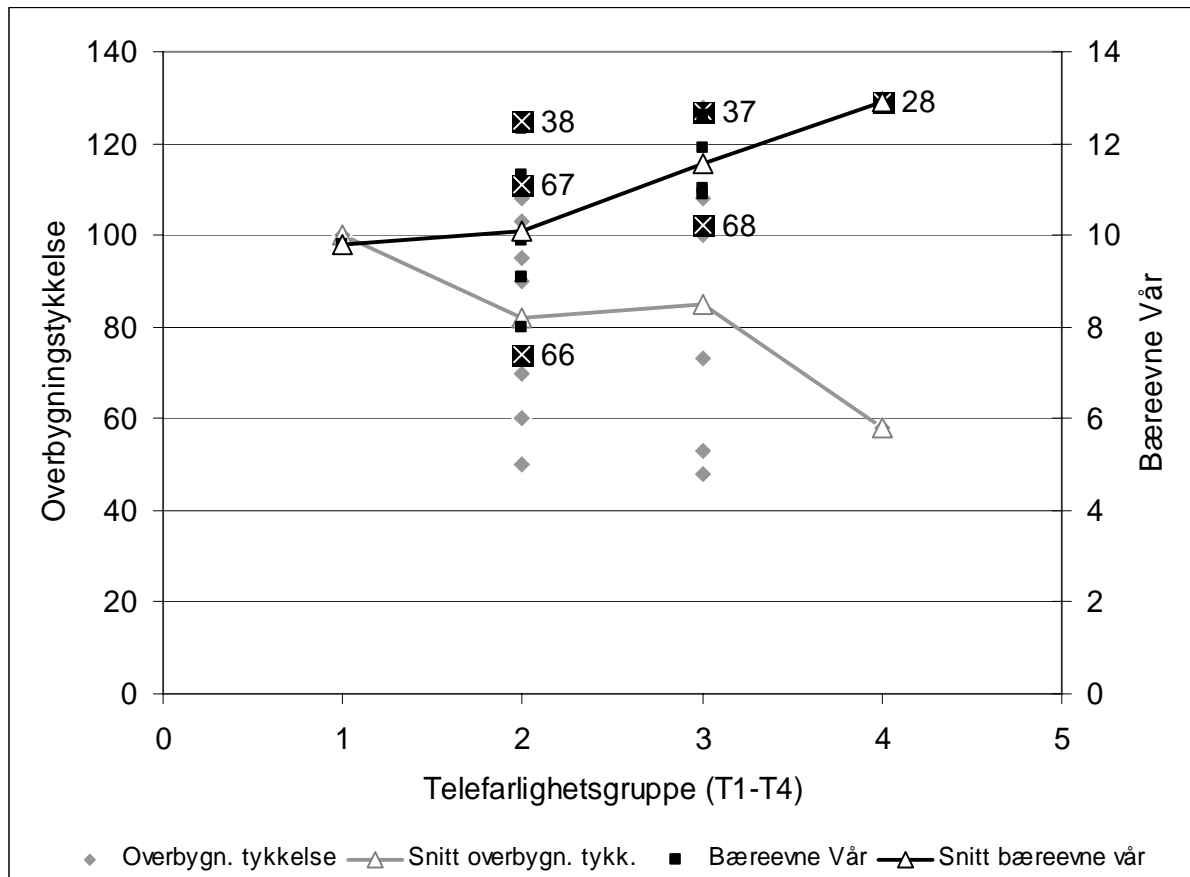
Gjennomsnittsverdiene viser en tendens til at Δ IRI øker med telefarligheten som en skulle ventet, selv om datagrunnlaget for T3 og T4 er tynt. Det er derfor en svak tendens, men ikke signifikant sammenheng mellom Δ IRI og telefarligheten. En kan også legge merke til at myr som undergrunn ikke gir store ujevne telehiv, selv med tynn overbygning. Dette sannsynligvis på grunn av den store utfrysningens varmen på grunn av vanninnholdet, som gjør at frosten ikke trenger så langt ned. Frostnedregningen er i dette området på ca. 200 cm, jamfør figur 18 i kapittel 5.4. Vi ser at ingen av overbygningene er frostfrie, men tykkere overbygning vil føre til begrenset frostnedregning i undergrunnen. For T1-T3 ser det ut til at det er tatt hensyn til telefarligheten i undergrunnen, og snittykkelsen på overbygningen øker med økende telefarlighet. Som vi ser ligger gjennomsnittet av Δ IRI-verdier på tilnærmet samme nivå, og dette kan skyldes nettopp tykkere overbygning. Hvis vi ser på undergrunn av typen T4 ser vi at snittykkelsen på overbygningen går ned, samtidig med at gjennomsnittet av Δ IRI øker, og dette samsvarer godt med teorien.

Dreneringsforhold og geometri er sjekket ved hjelp av VidKon i de merkede punktene i figur 38. Det kan legges merke til at punkt 30, 31, 33 og 36 ligger i en kombinert skjæring og fylling, med den undersøkte kjørebane på skjæringssiden. Dette bør føre til høyere vanninnhold på skjæringssiden, og dermed større hiv. Dette ser imidlertid ikke ut til å være tilfellet i disse eksemplene. Det ville vært interessant og sett mer detaljert på undergrunnens telefarlighet i hvert punkt. Med kornfordelingskurver for hver prøve kunne en fått ΔIRI plottet mot finstoffinnhold, og ikke bare telefarlighetsgruppe som innad i hver gruppe har store variasjoner i finstoffinnhold. For å få en fullstendig oversikt over problemstillingen bør det også inkluderes mer data for hvert punkt, slik som vanntilgang og dreneringsforhold som spiller en betydelig rolle for utviklingen av hivet.



Figur 38: Telefarlighetsgruppens innvirkning på overbygningstykkelse og ΔIRI . Telefarlighetsgruppe T1-T4. 5 er myr, da denne ikke er angitt med telefarlighetsgrad i håndbok 018. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

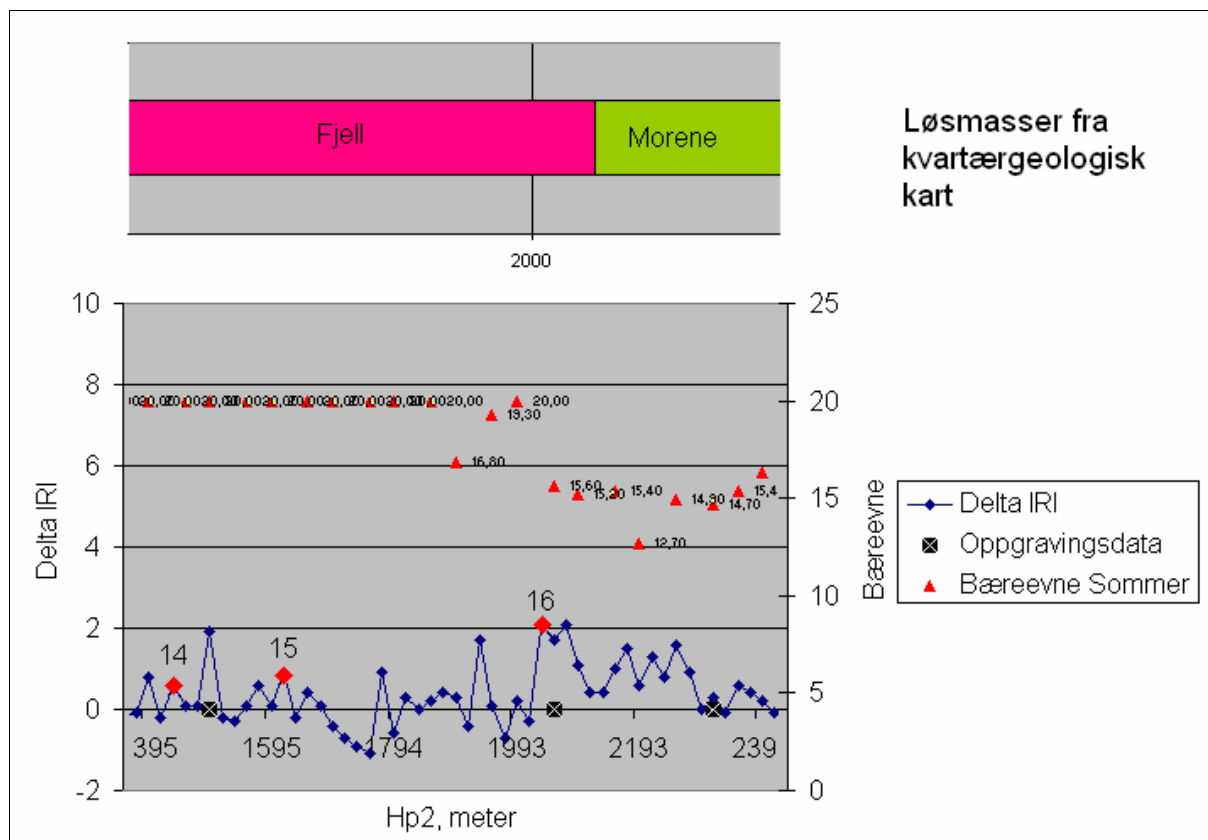
Figur 39 viser bæreevne og overbygningstykkelse mot telefarlighetsgruppe for Rv216 og Rv212. Det er mest data for T2 og T3, noe som innvirker på figuren. Denne figuren viser at vårbæreevnen blir bedre desto mer telefarlig undergrunnen blir. Tar vi hensyn til overbygningstykkelse, ser vi at bæreevnen øker når overbygningstykkelsen minsker samtidig som telefarlighetene blir større. Dette er motsatt av hva man forventer, og kan forklares med for lite datagrunnlag. I figur 39 kan man se bort fra telefarlighetsgruppe 1 og 4 da disse bare har ett datapunkt hver. Hvis en da ser på utviklingen mellom telefarlighetsgruppe 2 og 4, ser denne ut til å følge teorien, nemlig at økt overbygningstykkelse gir økt bæreevne. Bildene 28, 37, 38, og 66-68 i vedlegg 11 kommer ikke med noe vesentlig mer informasjon. Alle bildene viser god drenering og jevne fine dekkeoverflater.



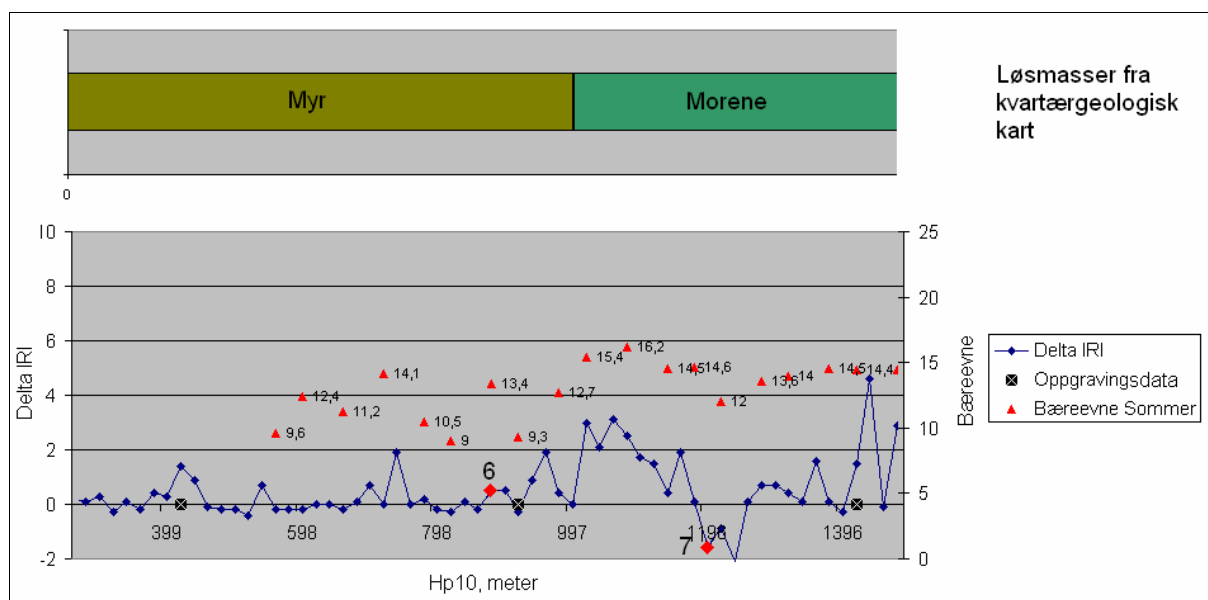
Figur 39: Telefarlighetsgruppens innvirkning på overbygningstykkelse og bæreevne vår. Telefarlighetsgruppe T1-T4. 5 er myr. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

En gjennomgang av Δ IRI og undergrunnstype viste at morene har mye ujevnt hiv, mens myr og fjell har mindre. I overgangen mellom ulike typer undergrunn er det også tegn til større ujevnheter. Figur 40 viser en typisk overgang i undergrunnstype fra Fv215. Oppgravingsdata beskriver morenen som grus, sand T2. Vi ser tydelig hvordan bæreevnen reduseres når man kommer over på morenen. Δ IRI-verdiene tilsier større ujevne hiv akkurat i overgangen, selv om man har ujevne hiv også med fjell som undergrunn. Bilde 14 viser at vegen ligger i fjellskjæring, bæreevnen er god og Δ IRI-verdien er ikke stor. Bilde 15 viser vegen i fylling, også her er bæreevne og Δ IRI god. På bilde 16 ser man overgangen til morene, og man ser så vidt den siste fjellknatten på venstre side. Her sees også noen småskader i dekket som kan skyldes overgangen. Ellers går det igjen at dekkeskader oppstår ved fjellknatter, noe som kan skyldes dårlig utkiling, og ulikt frostregime på tvers av vegen.

Figur 41 viser overgang fra myr til morene på Rv64. Ved overgang til morene øker Δ IRI-verdiene, mens sommerbæreevnen går litt opp. De negative Δ IRI-verdiene rundt punkt 7 kan forklares ut fra bilde 7 i vedlegg 11. Her ser en at det går en kulvert under vegen i punktet. Etterkomprimering i fyllingen mot kulverten kan ha ført til en ujevnheter, og en får en bedre IRI-verdi om vinteren enn sommeren. Bilde 6 viser overgangen fra det flate myrområdet og opp på en moreneavsetning.



Figur 40: Overgang fra fjell til morene som undergrunn på Fv215. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.



Figur 41: Overgang fra myr til morene som undergrunn på Rv64. Punktene med tall angir bildenummer i vedlegg 11.

7 DISKUSJON

Her følger et lite sammendrag av delkonklusjonene i kapittel 6, en vurdering av gyldigheten av disse, og forslag til videre undersøkelser og analyser for å kartlegge og vurdere frostens effekt på vegens tilstand og tilstandsutvikling.

7.1 Oppsummering av delkonklusjoner

På enkelte områder har datamengden vært for stor og tiden for knapp til å kunne gå detaljert nok inn i problemstillingene, mens på andre områder har det vært for lite data til å kunne trekke gode slutninger. Analyser av IRI sommer og vinter har vist at av de undersøkte vegene er Rv212 den vegen med størst problemer med ujevne telehiv. Årsakene til dette antas ut fra analysene å være telefarlig undergrunn i kombinasjon med dårlig drenering og vedlikehold av denne. Også på Fv215 som ligger i et mildt klima med små frostmengder ser en at IRI-verdier vinterstid er større, og en antatt årsak er dårlig utførsel på utkiling. Generelt er dårlig drenering, dårlig utkiling, skiftende undergrunn og underdimensjonerte overbygninger årsak i de fleste problemer hva angår ujevne telehiv.

Utover generelle årsaker er det forsøkt å finne sammenhenger mellom ulike parametre som kan beskrive frostens effekt på vegkonstruksjonen. Disse analysene viser at Δ IRI er en god parameter for å lokalisere områder med ujevne telehiv. Målingene viser at det enkelte steder er store forskjeller på IRI vinter og sommer, selv på bare veger. Δ IRI er derfor en god parameter for å vurdere vegens jevnhetstilstand over året, og hvilke ujevnheter en må regne med at trafikantene blir utsatt for over året. Det denne parameteren imidlertid ikke sier noe om er de jevne hivene som kan være viktige med tanke på vårbæreevnen. Det er derfor ikke funnet noen god korrelasjon mellom Δ IRI og vårbæreevnen. Begrenset datagrunnlag fører til at flere strekninger bør undersøkes for å få bedre klarhet denne korrelasjonen. Det er heller ikke grunnlag for å si at det er en sammenheng mellom bæreevne vår og sommer, noe som fører til at man ikke kan vurdere vegens vårtilstand med hensyn til bæreevne ut fra sommertilstanden. Det viser seg at dreneringen har mye å si, og bør vurderes for hver enkelt punktmåling. Siden Δ IRI heller ikke viser noen sammenheng med vårbæreevnen kan heller ikke denne brukes til å finne strekninger med dårlig vårbæreevne.

En undersøkelse av dekkelevetid og dekkeskader viser at ujevne langsgående telehiv ikke er hovedårsak til oppsprekking, og verken Δ IRI eller vårbæreevne er avgjørende for dekkelevetiden. Her er også datagrunnlaget begrenset og bør undersøkes nærmere. Ved økende telefarlighet i undergrunnen vil Δ IRI øke såfremt overbygningstykkelsen er den samme. Ved økt overbygningstykkelse vil man kunne redusere de ujevne hivene. Også på strekninger med homogen undergrunn finner en ujevne hiv, og dette kan skyldes dreneringsforholdene og lokale vannsig. Dårlig vedlikehold, dvs. grøfterensk er årsak til flere hiv som kunne vært unngått. Ved økt fokus på god drenering og vedlikehold av denne kan nok flere av de ujevne hivene unngås.

VidKon viser seg å være et nyttig verktøy og supplerer med informasjon om dekkeskader og til en viss grad drenering. Det er mulig å se om grøfta er grunn eller dyp, og hvor godt den er vedlikeholdt. Selv om VidKon sparer en for fysisk befaring, kan det likevel være nødvendig på steder der en er usikker, fordi en ikke kan se alt fra VidKon-bildet. Noen ganger vil en kunne få et bedre bilde av situasjonen ved å se den i virkeligheten. Også forhold lengre ut på sidene kan da vurderes. Særlig lokal vannsig kan være vanskelig å oppdage på bildene.

På grunnlag av funnene i denne oppgaven kan der nevnes noen generelle råd på hva som kan gjøres for å unngå ujevne hiv: 1) Økt overbygningstykkelse, 2) tilstrekkelig utkiling ved overgang i undergrunnstyper, og ved passering av konstruksjoner, 3) tilstrekkelig drenering og 4) tilstrekkelig vedlikehold av dreneringen. Når det gjelder tiltak mot bæreevnereduksjon om våren må det utføres flere analyser for å se om det går an å finne en sammenheng med telehivet. En type undersøkelse er å foreta nivellement langs en strekning for å finne de jevne hivene, for å se om det er bedre korrelasjon mellom bæreevnen og jevne hiv enn det er mellom bæreevnen og ujevne hiv. Både økt overbygningstykkelse og bedre drenering vil likevel hjelpe på bæreevneproblemer, slik at en bedring av ujevne hiv også vil føre til bedring av bæreevnen.

7.2 Svakheter ved tolkningene

I og med at dette er en prosjektoppgave er det begrenset med tid til rådighet. Enkelte analyser kunne vært gjort grundigere, og mer dyptgående. Et eksempel er å ta i bruk alle data som finnes om overbygningen i oppgravingsregisteret. Da kunne man tatt mer hensyn til materialtyper og tykkelser i overbygningen, og ikke bare total tykkelse. For noen sammenligninger er datagrunnlaget for lite, og mer data må til for å kunne si noe sikkert om sammenhenger. VDB er delvis mangelfull når det gjelder oppgravings- og bæreevnedata, slik at enkelte data mangler for noen strekninger. Dette gjør at man ikke alltid får undersøkt de mest interessante punktene med hensyn til Δ IRI, fordi andre data mangler. Der det er brukt kvartærgeologiske kart for å finne undergrunnstype er data unøyaktig plassert i forhold til kilometrering, noe som kan gi feilaktig inntrykk av undergrunnstypen. Særlig er morene en stor gruppe der man kan finne alt fra grovkornig ikke-telefarlig grusmateriale til finstoffrikt telefarlig materiale.

Det er noen svakheter ved figurene i kapittel 6. Figurene viser bare to, maksimalt tre parametere på en gang, noe som gjør det vanskelig å se effekter av de andre parametrene som virker inn. Dette er forsøkt rettet på ved å velge ut noen punkter, og inkludere de andre data som finnes i punktet i tabeller, men det er vanskelig å vurdere mange parametere på en gang. Noe av oversikten blir borte, men det er vanskelig å gjøre det på noen annen måte. Noen figurer kan lett tolkes feil på grunn av begrenset datagrunnlag, og det bør ikke trekkes konklusjoner ut fra disse figurene før de er bedre undersøkt.

Feilkilder i forbindelse med analysene er flere. Det kan nevnes langt tidsrom mellom målinger av ulike parametere slik at de er målt under ulike forutsetninger og forhold. Særlig gjelder dette bæreevne målinger opp mot IRI målinger, der det kan være opptil 15 år mellom de to målingene. Da er det viktig å undersøke hvilke arbeider som er gjort på vegen i mellomtiden. Dekkelegginger eller andre forsterkningstiltak kan ha økt bæreevnen på vegen. Tidspunktet vårmålingene blir utført på er viktig med tanke på å treffe den kritiske perioden under tiningen. Kilometreringen på data gjør at det sammenlignes data som ikke er tatt i nøyaktig samme punkt, slik at forutsetninger med hensyn til for eksempel drenering, overbygningstykkelse og undergrunn kan være forandret.

7.3 Videre undersøkelser og anbefalinger

- Videreføre målinger av vinter-IRI, fordi denne sammen med sommer-IRI er god til å vise tilstand over året og tilstandsutvikling over lengre tid.
- Supplere med georadarundersøkelser for å få mer info om overbygningen, materialtyper, grunnvannsstand og undergrunn. Man får da en kontinuerlig ”oppgraving”, og det gir en bedre kobling mellom typer og tykkelser i overbygningen, og resten av data det sammenlignes med.
- Nivellement for om mulig å finne en korrelasjon mellom vårbæreevnen og jevne telehiv.
- Inkludere mer data for hver korrelasjon for å verifisere resultater, eller eventuelt avvise dem. Viktig for å se om en kan finne sammenhenger der det i denne oppgaven er for lite datagrunnlag for å si noe sikkert.
- Ta i bruk kornfordelingskurver fra oppgravingsdata for å kunne sammenligne hivet mot finstoffinnholdet i både overbygning og undergrunn.
- Bruke vegvesenets egne klimastasjoner i stedet for, eller som supplement til DNMI sine for å kartlegge lokalklima bedre.
- Mer detaljert og gjennomgående studie av 20 meters IRI-data med alle tilleggsdata som finnes i punktene.
- Hvis det blir aktuelt å se på andre strekninger, bør det bør velges ut strekninger som har nok data, og data med god kvalitet. Det er ingen vits i å undersøke veger med for dårlig datagrunnlag, noe som delvis har vært tilfellet i denne oppgaven. Det kan også være aktuelt å gjennomføre nye målinger av alle parametere slik at de blir utført til ca. samme tid og under samme forhold.
- Undersøke korrelasjoner som ikke er tatt med i denne oppgaven. Det kan være telefarlighetsgrupper med angivelse av finstoffinnhold for både undergrunn og overbygning mot dekkelevetid og analyse av grunnvannsstand ved hjelp av georadar.
- Vurdere om Road Doctor som brukes til veganalyser i Finland også kan brukes som analyseverktøy i Norge.
- Sammenligne resultater fra denne oppgaven, og eventuelle nye undersøkelser med prosjektet til det svenske Vägverket produksjon (2005) på W850 Falun – Svärdsjö

8 KONKLUSJON

Basert på IRI-, VDB-, klima- og bildedata for deler av Rv216, Rv212 i Hedemark, Rv64 og Fv215 i Møre og Romsdal, kan følgende konklusjoner trekkes ut av arbeidet:

- Veger i milde kystklima vil ha mindre problemer med ujevne telehiv enn veger i innlandet med kaldt og stabilt klima.
- For kartlegging av ujevne telehiv og vegens tilstand over året er Δ IRI en god parameter.
- Δ IRI kan ikke brukes for å kartlegge områder med bæreevnereduksjon om våren.
- Sommerbæreevne kan ikke brukes som grunnlag for å bestemme bæreevnen i den kritiske perioden, altså vårbæreevnen. Dreneringen spiller en viktig rolle her.
- Ujevne langsgående telehiv er ikke avgjørende for dekkelevetid og oppsprekking. Δ IRI er ikke en god parameter for å vurdere dekkeoppsprekking på grunn av telehiv. Det er ikke funnet noen sammenheng mellom dekkelevetid, Δ IRI og vårbæreevne.
- Overbygningstykkelse og dreneringsforhold er avgjørende for hvor store ujevne hiv en vil få på telefarlig undergrunn. Dårlig drenering og mangelfullt vedlikehold av denne i kombinasjon med telefarlig undergrunn er årsak i mange av de ujevne hivene.
- Myr og fjell i undergrunn viser lite ujevne hiv. Morene, overganger mellom undergrunnstyper og kulverter viser mer ujevne hiv.

9 KILDER

Alaska Department of Transportation and Public Facilities (ADPTF) (2004). *Alaska Flexible Pavement Design Manual (AFPDM)*. Research Report no. FHWA-AK-RD-03-01. Effective April 1, 2004.

Dawson, A., Kolisoja, P. & Vuorimies, N. (2005). *Permanent deformation behaviour of low volume roads in the northern periphery areas*. BCRA 2005.

Doré, G., Rioux, N., Pierre, P. (2002). *Development of a rational design procedure for pavements subjected to frost action*. ISAP 2002.

Doré, Guy. (2002). *Development of a new mechanistic index to predict pavement performance during spring thaw*. Cold regions engineering. Proceedings of the 11. int. conf. 2002, Anchorage, Alaska.

Haugødegård, Torleif (2005). *Helårsvariasjon av ujevnhet IRI og SPORdybde – målinger på typiske vegstrekninger*. STATUSrapport (foreløpig utgave 11. mai 2005).

Horvli, Ivar (2000). *Brief Description of Pavement Design Method of Finland*. Nordisk Vegteknisk Forbund (NVF). Seminar nr. 12, Malmø 2000.

Horvli, Ivar (2000). *Vegkonstruksjoner og vegbygging. Dagens dimensjoneringsmodeller og framtidig utvikling*. Nordisk Vegteknisk Forbund (NVF). Seminar nr. 12, Malmø 2000.

Johnson, T.C., Berg, R.L., Carey, K.L. & Kaplar C.W. (1975). *Roadway Design in Seasonal Frost Areas*. National Academy of Sciences Transportation Research Board And Corps of Engineers, U.S. Army Cold Regions Research and Engineering Laboratory, Hanover, New Hampshire. Technical Report 259.

Konrad, Jean-Marie (1999). *Frost susceptibility related to soil index properties*. Department of civil engineering, Université Laval, Canada.

Konrad, J.M. & Roy, M. (1999). *Flexible pavements in cold regions: a geotechnical perspective*. Department of civil engineering, Université Laval, Canada.

NGU rapport 94.024. (1995). *Målinger med georadar. Teori, anvendelse, teknikker og eksempler på opptak* (1995). ISSN 0800-3416.

Mork, Helge (2005). *Bereevne for eksisterende veg*. Notat 991. Institutt for veg- og jernbanebygging, NTNU.

Mork, Helge (2005). *Forsterking av eksisterende veg*. Notat 1231. Institutt for veg- og jernbanebygging, NTNU.

Nordal, Rasmus S. (1998). *Frysedjup i vegkonstruksjonar*. Notat 522, Institutt for veg- og jernbanebygging, NTNU.

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige forskningsråd og Statens Vegvesens utvalg for Frost i Jord (1976). *Sikring mot teleskader*. Nye Interntrykk A/S, Sandvika. ISBN 82-7207-007-3.

Riomela, P., Salmenkaita S., Maijala P., Saarenketo T. (2000). *Road analysis – a tool for cost effective rehabilitation measures for finnish roads*. Eight intl. conference on ground penetrating radar 2000.

Saarenketo, T. & Aho, S. (2005). *Monoitoring and Classsifying Spring Thaw Weakening on Low Volume Roads in Northern Periphery*. Roadex II Project report.

Saarenketo, Timo (2000) (chairman). *Road Condition Management of Low Traffic Volume Roads in the Northern Pheriphery*. Roadex report, sub project A, phase I, 2000.

Saarenketo, T & Scullion T. (2000). *Road evaluation with ground penetrating radar*. Journal of Applied Geophysics 43 (2000) 119-138.

Saarenketo, T., van Deusen, D., Maijala P. (1998). *Minnesota GPR projekt 1998 – testing ground penetetrating radar technology on Minnesota roads and highways*. Eight intl. conference on ground penetrating radar 2000.

Simonsen, Erik (1996). *Prediction of Climatic Effects and Pavement Response in Frost Sensitive Roads*. Department og infrastructure and planning, KunglTekniska Högskolan. KTH, Tryck & Kopiering. ISSN 1104-683X.

Statens Vegvesen (1994). *Bedre utnyttelse av vegens bæreevne (BUAB)*.. Publikasjon nr. 75, Veglaboratoriet, Vegdirektoratet, Oslo 1994.

Statens Vegvesen (2005). *Frost I Jord 2005*. Teknologivdelingen. Publikasjon nr. 108. Tapir Uttrykk.

Statens Vegvesen (2005). *Håndbok 018 – Vegbygging* (2005). ISBN 82-7207-564-4. Vegdirektoratet, 2005.

Statens vegvesen (2003). *Håndbok 111 – Standars for drift og vedlikehold*. Vegdirektoratet, Oslo 2003.

Statens Vegvesen (1996). *Håndbok 193 – Skadekatalog for bitumeniøse dekker*. ISBN 82-7207-418-4. Vegdirektoratet, Oslo 1996.

Vägverket (2004). *ATB Väg 2004*. Publikation 2004:111

Vägverket (2001). *Beräkning av tjällyftning*. VVMB 301:2001, VV Publ. nr 2001:101

Vägverket Produksjon (2005). *W850 Falun – Svärdsjö. Allmän info samt Spår, ojämnhhet och bärighet 1992-2005*. Fredriksson, Rune 2005-10-31.

Følgende nettsider er besøkt:

<http://www.roadex.org/>. Besøkt september 2005.

<http://shimmer.oslo.dnmi.no>. eKlima. Uttak av klimadata. Besøkt i perioden september – oktober 2005.

<http://svvgw.vegvesen.no/http://svvnvdbappp.vegvesen.no:7778/webinnsyn/anon/index>. Norsk Vegdatabank Web. Uttak av kart over strekningene. Besøkt september 2005

http://www.vv.se/templates/page3____7833.aspx. Svenske Vägverket. Nedlasting av ATBVäg 2004. 12.10.2005.

Følgende personer har bidratt med opplysninger:

Haugødegård, Torleif. Veg- og trafikkfaglig senter Trondheim (VOTT), Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Har bidratt med IRI-data for de undersøkte strekningene. Del av prosjektet: *Helårsvariasjon av ujevnheter IRI og SPORdybde – målinger på typiske vegstrekninger*. (2005)

Svingen, Jørund. NGU distribusjon. Har hjulpet til med fremskaffelse av kvartærgeologiske kart for strekningene.

VEDLEGG

- 1 Telefarlighetsklasser i Norge og Sverige
- 2 Excess Fines Design - metoden
- 3 Eksempel på korngraderingskurve tatt fra LabSys
- 4 Kart over strekningene
- 5 ÅDT for strekningene
- 6 Undergrunn fra kvartærgeologiske kart for alle strekningene
- 7 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv216
- 8 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv212
- 9 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv64
- 10 Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Fv215
- 11 VidKon-bilder fra alle strekningene
- 12 Oppgravingsdata for Rv212 og Rv216
- 13 Oppgravingsdata for Rv64 og Fv215
- 14 Dekke per PMS-parsell for Rv212 og Rv216
- 15 Dekke per PMS-parsell for Rv64 og Rv215
- 16 Dekkeskader og årsaker

Vedlegg 1: Telefarlighetsklasser i Norge og Sverige.

Tjålfar- lighets- klass	Beskrivning	Exempel på jordarter
1	Icke tjållyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjållyftningen under tjålningssprocessen i regel är obetydlig. Klassen omfattar grovkorniga jordarter samt organiska jordarter med organisk halt > 20 %.	Gr, Sa, sa Gr, gr Sa, Gr Mn, Sa Mn, T
2	Något tjållyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjållyftningen under tjålningssprocessen är liten. Klassen omfattar blandkorniga jordarter med finjordshalt ≤ 30 viktprocent.	si Sa, si Gr, si Sa Mn, si Gr Mn
3	Måttligt tjållyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjållyftningen under tjålningssprocessen är måttlig. Klassen omfattar finkorniga jordarter med lerhalt > 40 viktprocent, blandkorniga jordarter med finjordshalt > 30 viktprocent.	Le, Le Mn, si Mn, si J
4	Mycket tjållyftande jordarter Dessa kännetecknas av att tjållyftningen under tjålningssprocessen är stor. Klassen omfattar finkorniga jordarter med lerhalt ≤ 40 viktprocent.	Si, le Si, si Le, Si Mn

Sverige: Telefarlighetsklasser. Figur gjengitt etter ATBVäg (2004).

Telefarlighetsklassifisering				
Telefarlighetsgruppe		Av materiale < 20 mm		
		Masse-%		
		< 2 µm	< 20 µm	< 200 µm
Ikke telefarlig	T1		< 3	
Litt telefarlig	T2		3 - 12	
Middels telefarlig	T3	1)	> 12	< 50
Meget telefarlig	T4	< 40	> 12	> 50
1) Også jordarter med mer enn 40 % < 2 µm regnes som middels telefarlig T3.				
Bæreevneklassifisering av undergrunnen				
Undergrunn		Bæreevnegruppe		
Fjellskjæring, steinfylling,	T1	1		
Grus, C _u ≥ 15,	T1	2		
Grus, C _u < 15,	T1	3		
Fjellskjæring, steinfylling,	T2	3		
Sand, C _u ≥ 15,	T1	3		
Sand, C _u < 15,	T1	4		
Grus, sand, morene,	T2	4		
Grus, sand, morene,	T3	5		
Leire, silt, morene	T4	6		
Myr		7		
For lette fyllmasser, se figur 234.3				

Norge: Telefarlighetsklasser og bæreevneklassifisering av undergrunnen. Figur gjengitt etter håndbok 018 (2005).

Vedlegg 2: Excess Fines Design - metoden

- 1) Del inn konstruksjonen i lag etter P_{200} -innholdet, maksimum 1-tommers (2,54 cm) lagtykkelse.
- 2) Ved hjelp av avstanden fra bunnen av asfaltdekket til toppen av det aktuelle laget (i), finn kritisk finstoffinnhold etter figur 3-4. P_{200} skal ikke overskride P_{max} mellom 0 og 18 tommer under dekket.
- 3) Finn finstoffoverskuddet (Excess Fines) for hvert lag (i) fra ligningen (1). Hvis $P_{200} - P_{cr} < 0$, blir Excess Fines = 0.

$$\text{Excess Fines (i)} = (P_{200} - P_{cr})_i \quad (1)$$

- 4) Finn forandringen i spenningsreduksjonsfaktoren (ΔSFR) fra figur 3-5 for hvert lag (i). ΔSFR er lik spenningsreduksjonsfaktoren (SFR) i bunnen av lag (i) minus SFR i toppen av lag (i).
- 5) Finn finstoffoverskuddsfaktoren (EFF_i) for hvert lag (i) ut fra ligningen (2).

$$EFF_i = (\Delta SFR_i) [(P_{200} - P_{cr})_i]^{0.8} \quad (2)$$

- 6) Summer alle EFF_i for å få total EFF.

$$EFF_t = \sum EFF_i \quad (3)$$

- 7) Finn forventet maksimum deformasjon, D_p ut fra ligningen (4).

$$\text{If } EFF_t = 0, \text{ then } D_p = 0.034$$

$$\text{If } EFF_t > 0, \text{ then } D_p = 0.056 + 0.0035(EFF_t) \quad (4)$$

- 8) Finn nødvendig asfalttykkelse fra figur 3-6, ved hjelp av antall ESALs og D_p verdien.

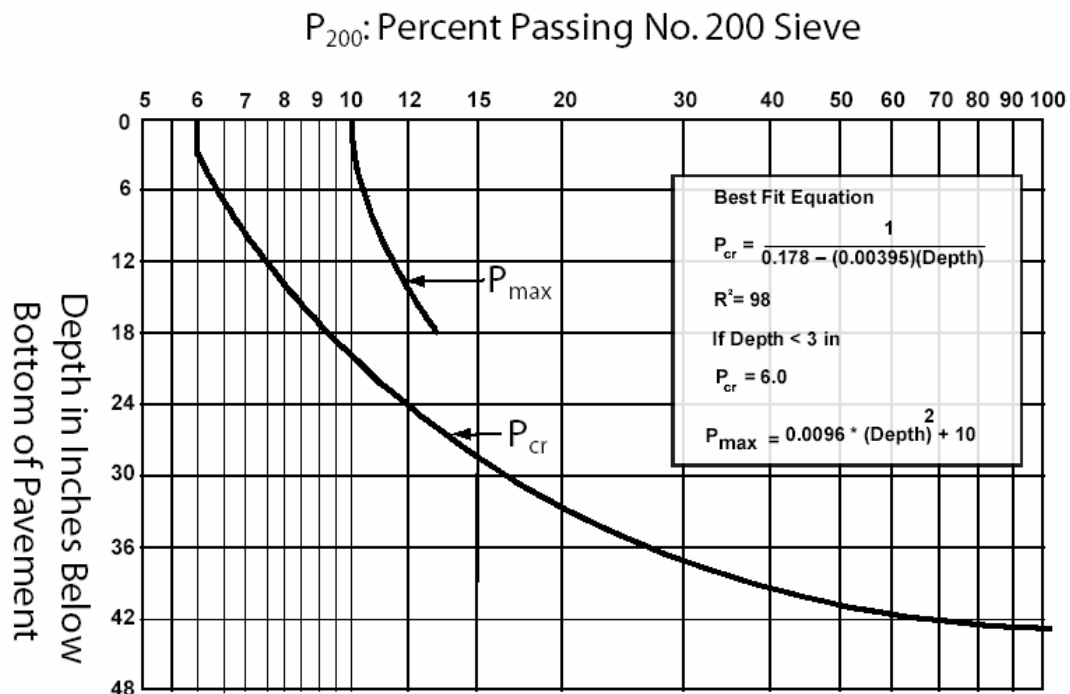
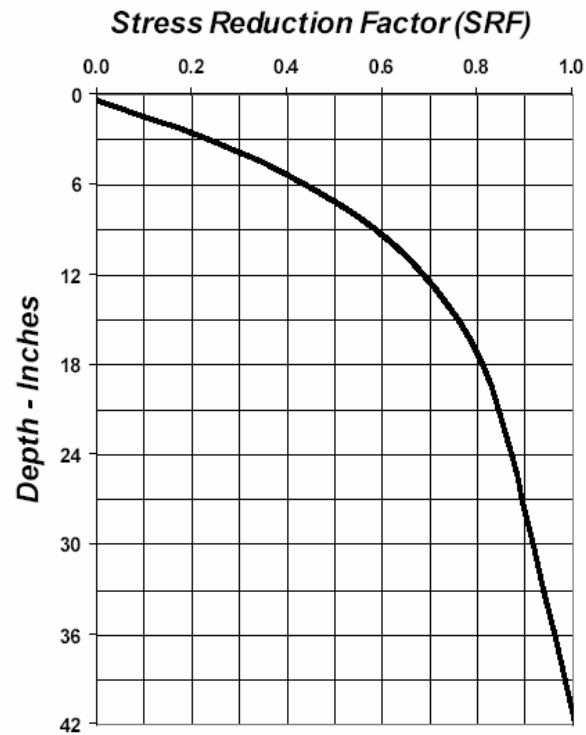


Figure 3-4. Critical and Maximum Fines Versus Depth



$$\text{SRF} = -7.6477232 \times 10^{-7} y^4 + 9.7898212 \times 10^{-5} y^3 - 0.0046242158 y^2 + 0.10298199 y - 0.034613$$

where: y = depth

(If SRF is negative, set SRF to zero)

Stress reduction vs. depth beneath a thin asphalt concrete pavement (assumes homogeneous elastic properties of materials and a standard ESAL loading).

Figure 3-5. Stress Reduction Factor

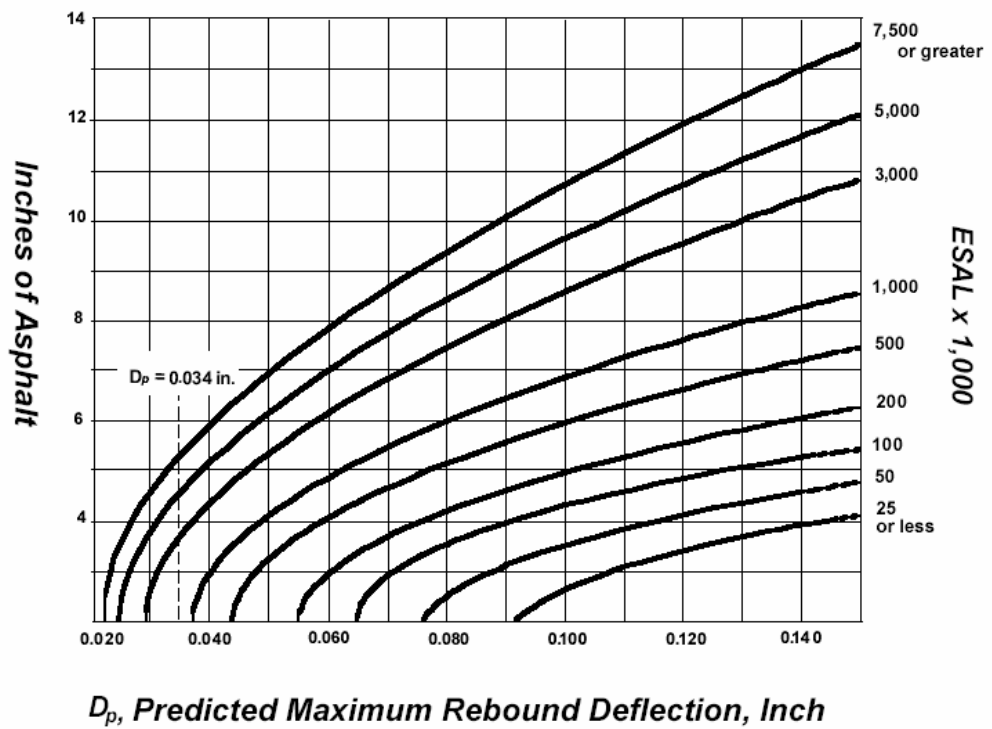


Figure 3-6. Pavement Design Chart

Vedlegg 3: Eksempel på korngraderingskurve tatt fra LabSys

Statens vegvesen

Korngredning geoteknikk

Hedmark

Oppdragsnr
D050011

Oppdragsnavn
R216 Pinnerudvegen-Brandbutaje

Prosjektnr
102752

Prosjektnavn
Rv 216 Pinnerudvegen-Fossvegen

Ansvarsområde
10026

Ansvarlig

Prøvedata fra prøveserie: 001

Sylinder/pose nr	001A				
Uttaksdato					
Analysetype	Våtsikt				
Humus(%) (glødetap)					
Vanninnhold(%)	10,0				
% <75µm av <19mm	28,2				
% <20µm av <19mm	12,9				

Sikte-data

	µm					mm												
Syl./Pose	75	125	250	500	1	2	4	8	11,2	16	19	22,4	26,5	31,5	37,5	53	63	
001A	71,8	66,3	57,9	48,8	40,2	32,2	24,9	15,1	10,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

63125250500100024811,21622,431,563

0102030405060708090100

1261020601002006006102060

01002030405060708090100

Syl/pose	Vegnr	HP	km	Avst.cl.	Dybde	Kurve	Jordart	Cu	TG
001A	RV216		1080,000		0,0-1,2		Grusig, Siltig Sand	*67,7	T3

Sted:

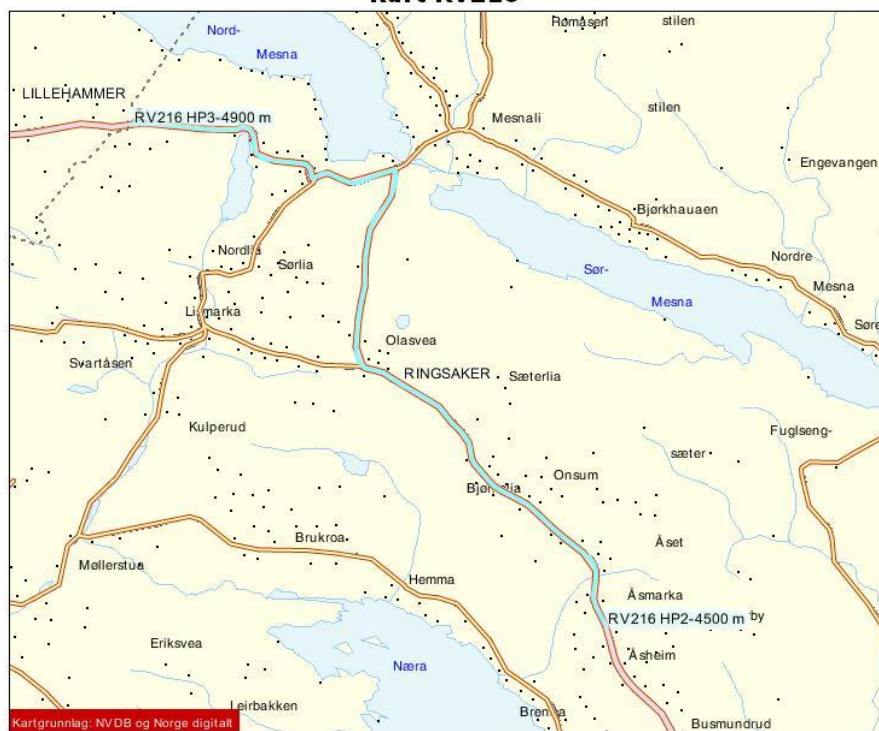
Dato:

Signatur:

ABSYS Version 4.6.6 a - 20051209 12:34:34

#I AB#

SIR

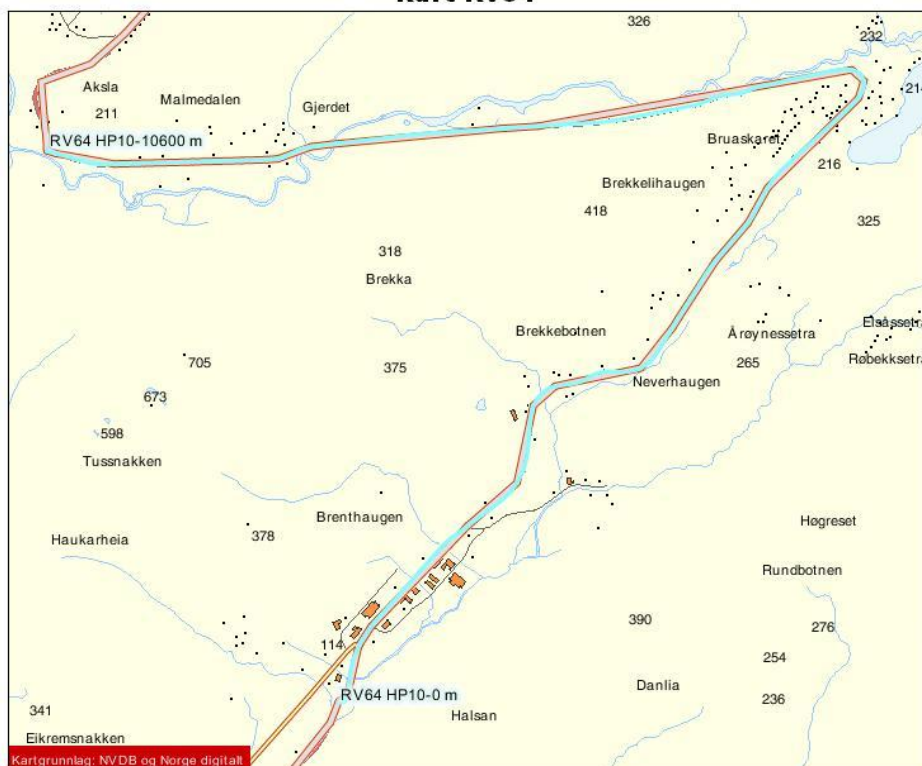
Vedlegg 4: Kart over strekningene**Kart Rv216**

Kart over Rv216

Kart Rv212

Kart over Rv212

Kart Rv64



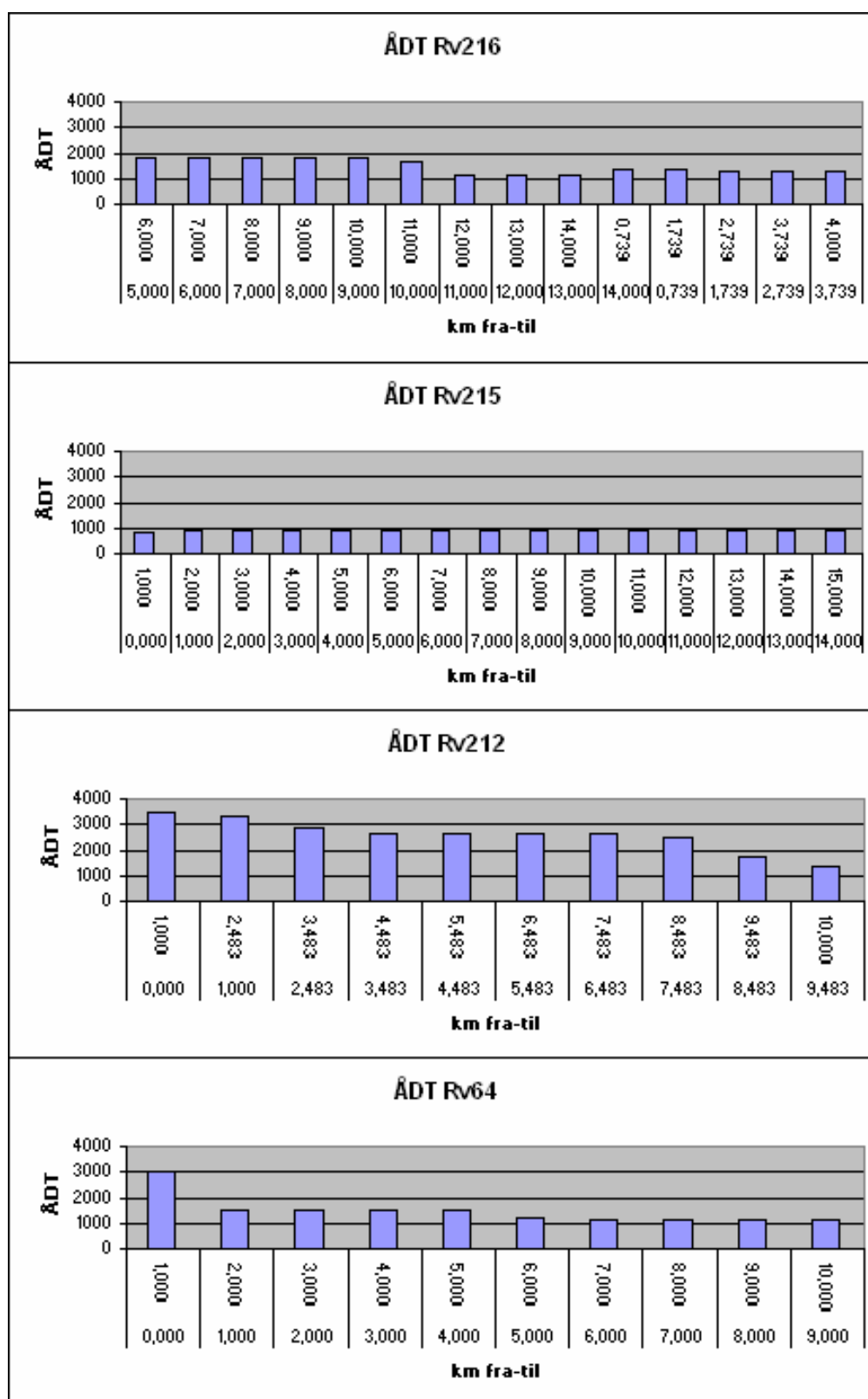
Kart over Rv64

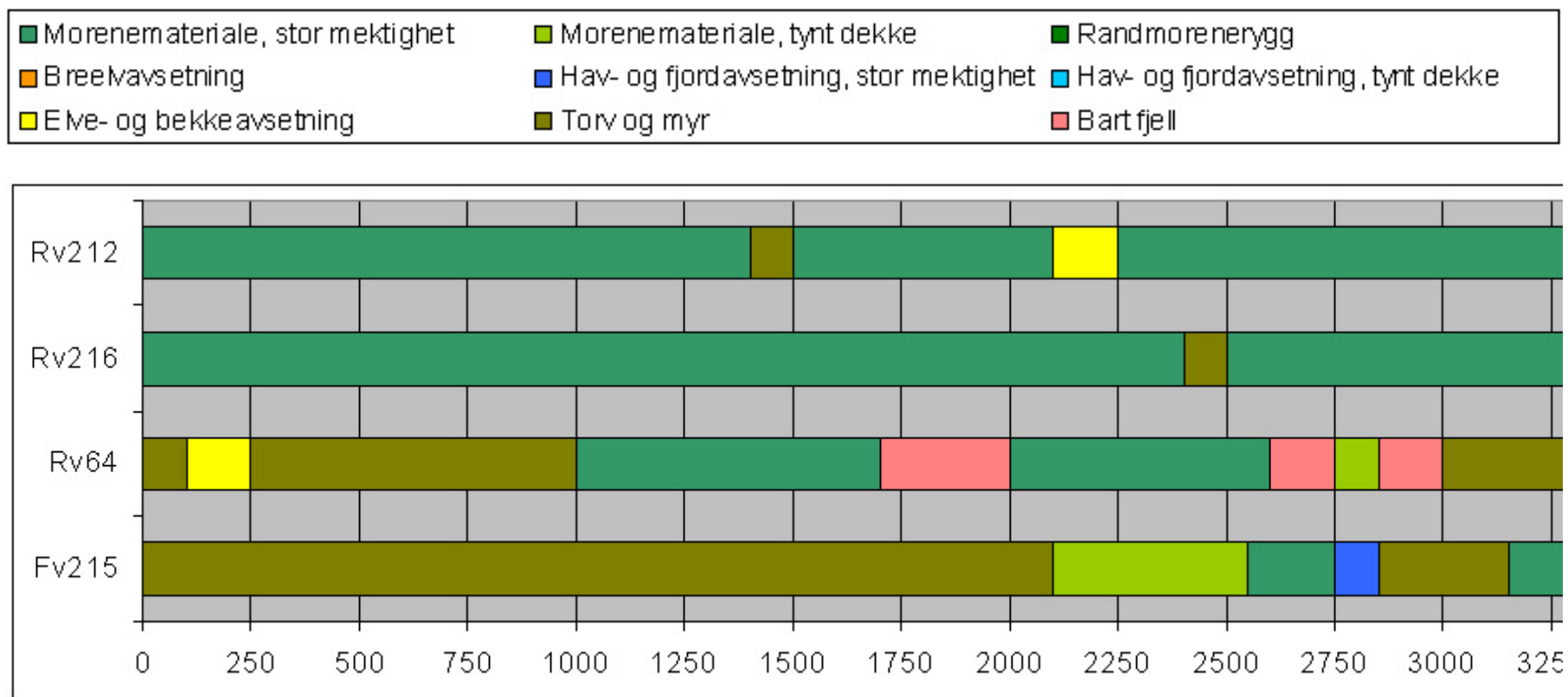
Kart Fv215

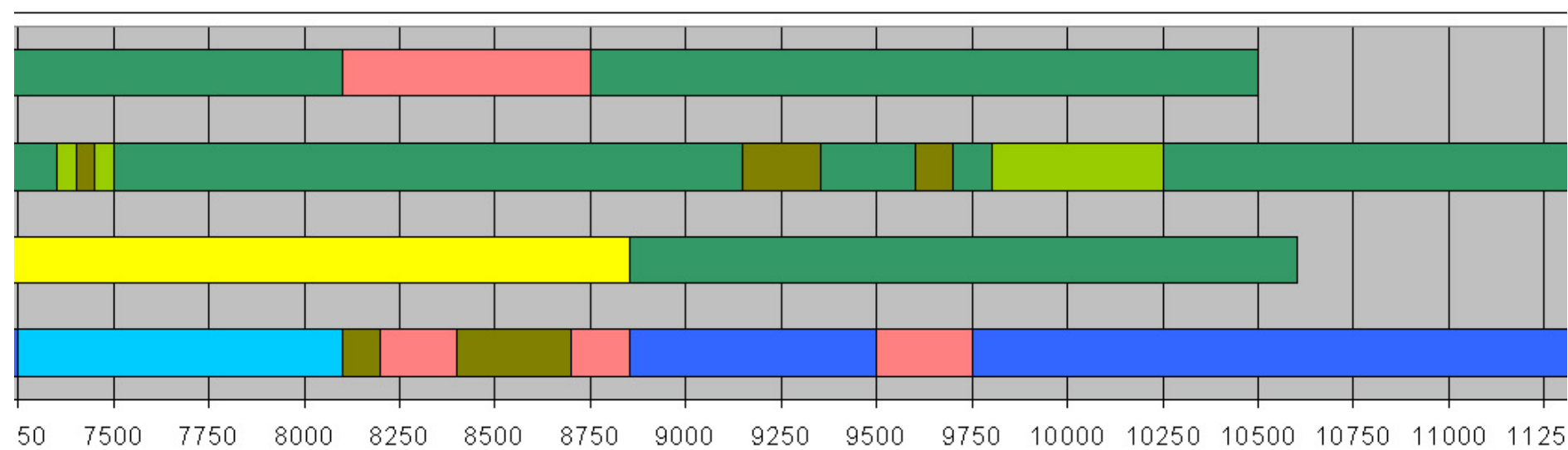
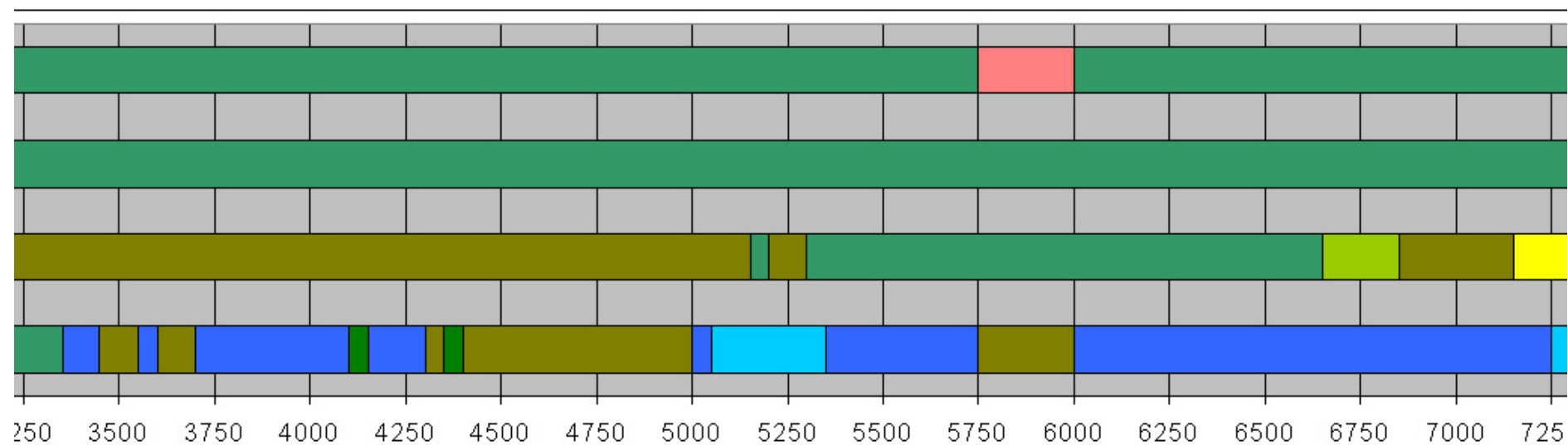


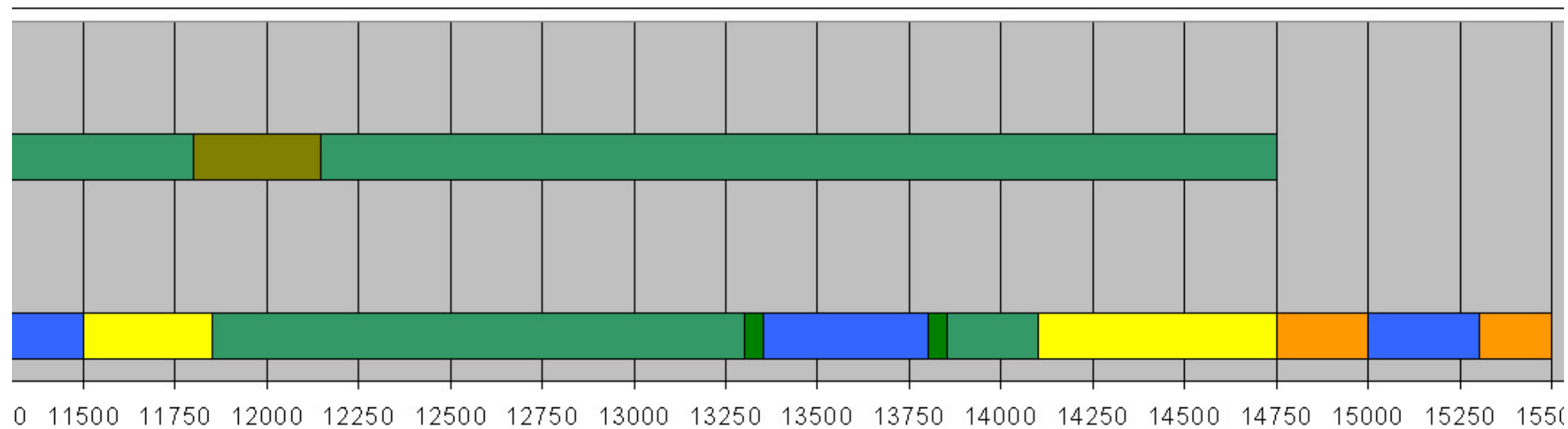
Kart over Fv215

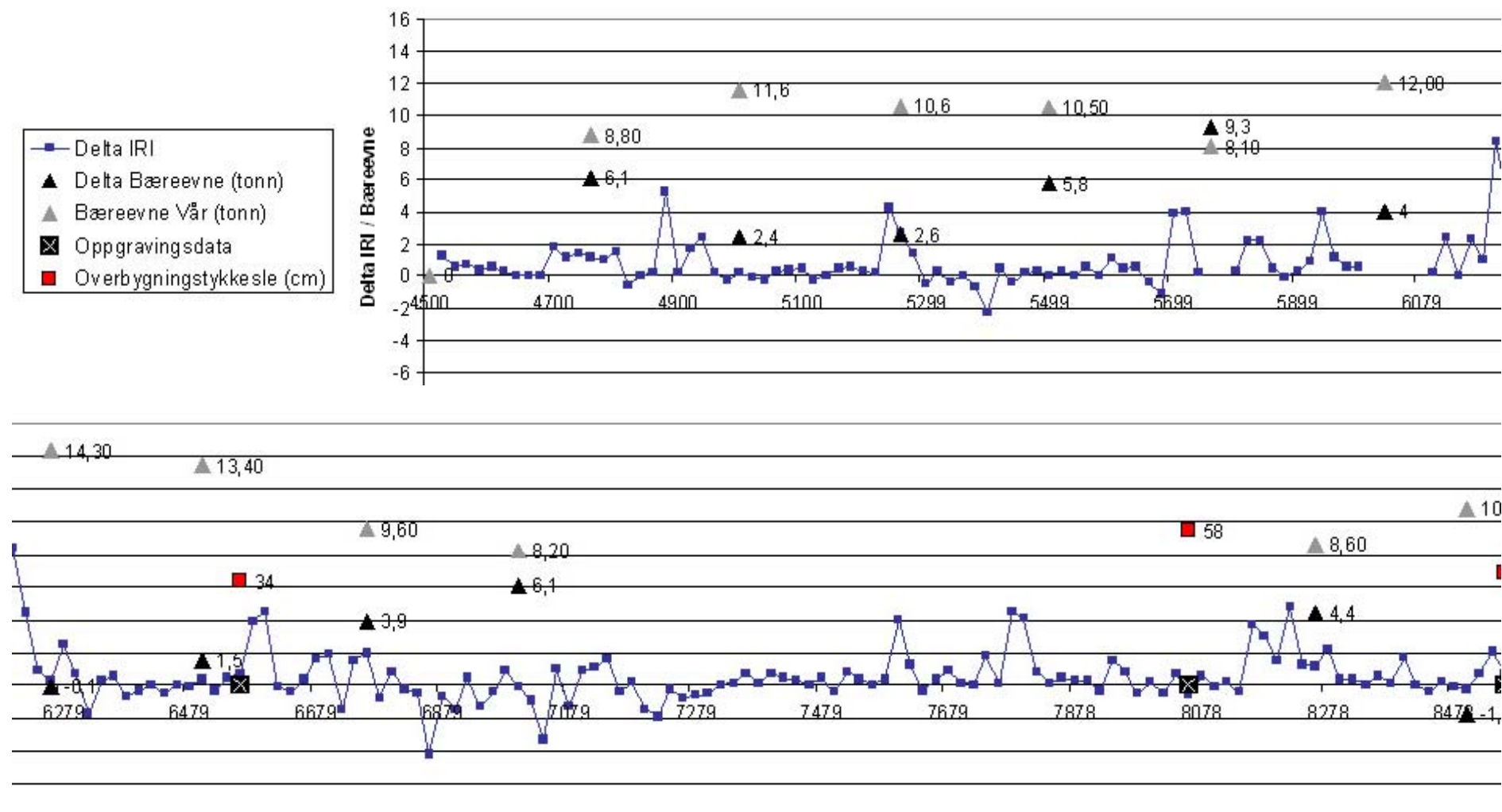
Vedlegg 5: ÅDT for strekningene

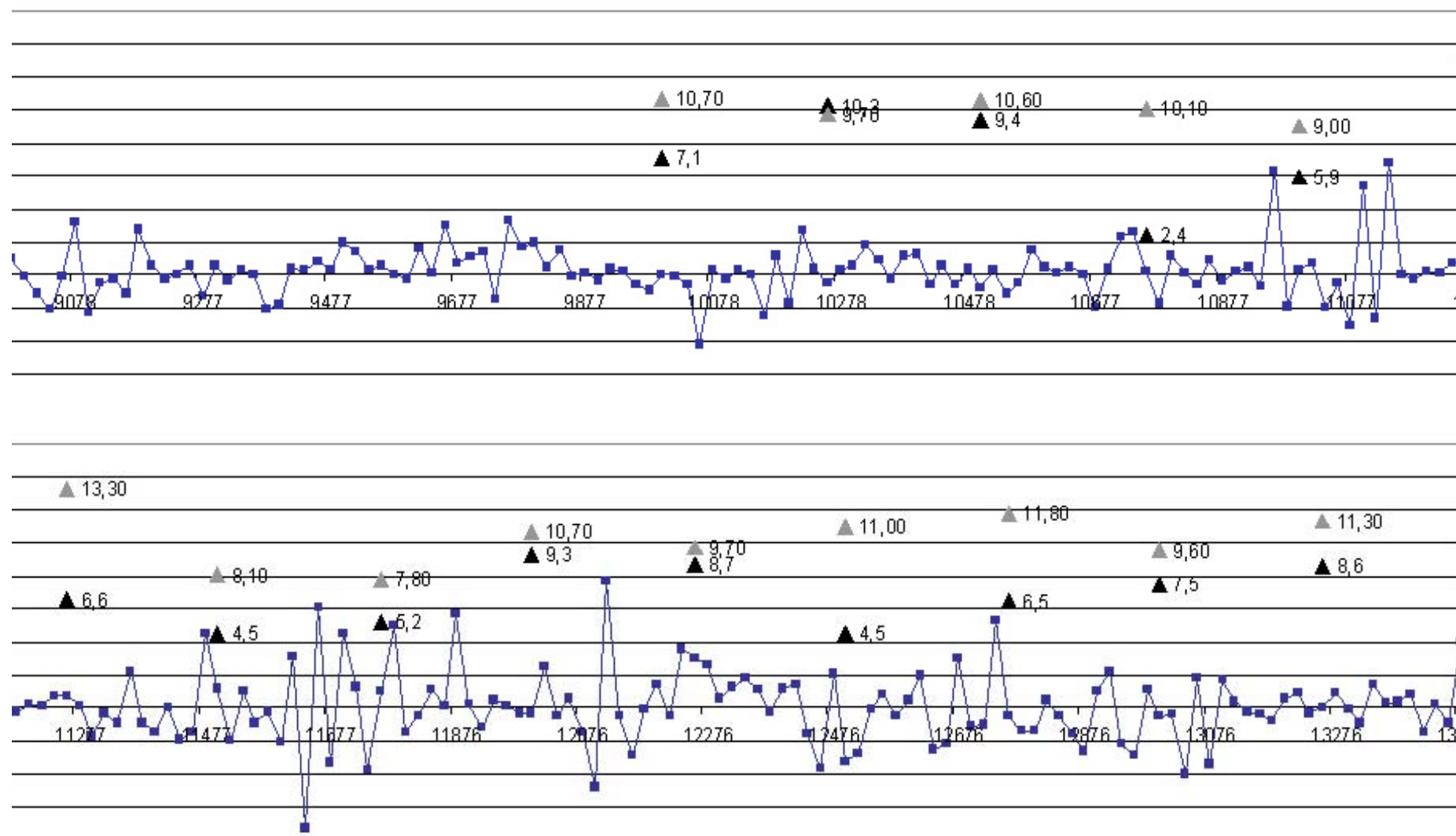


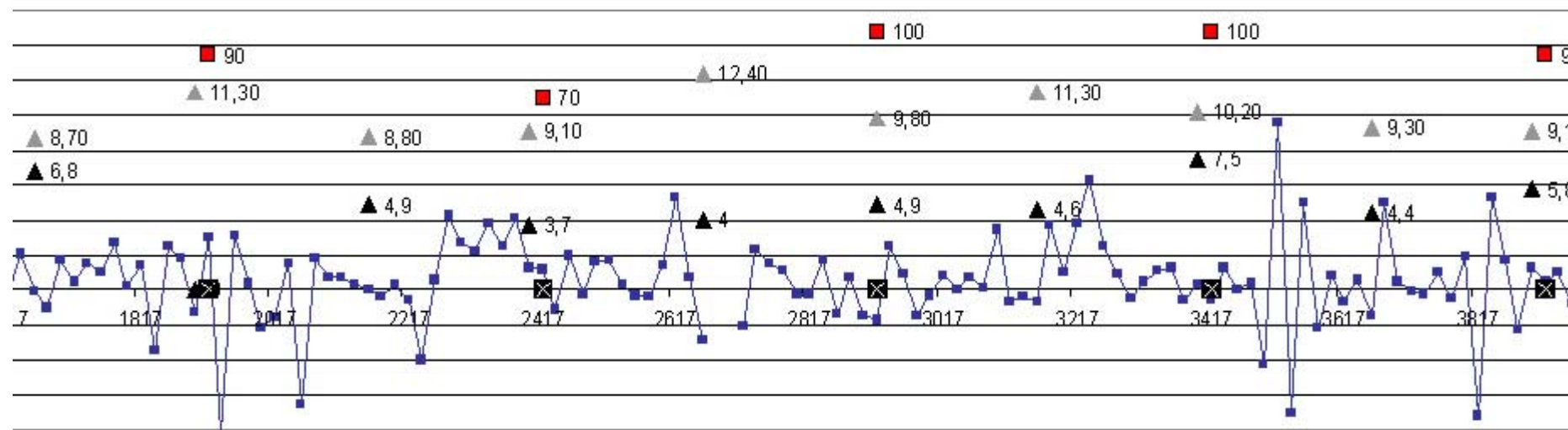
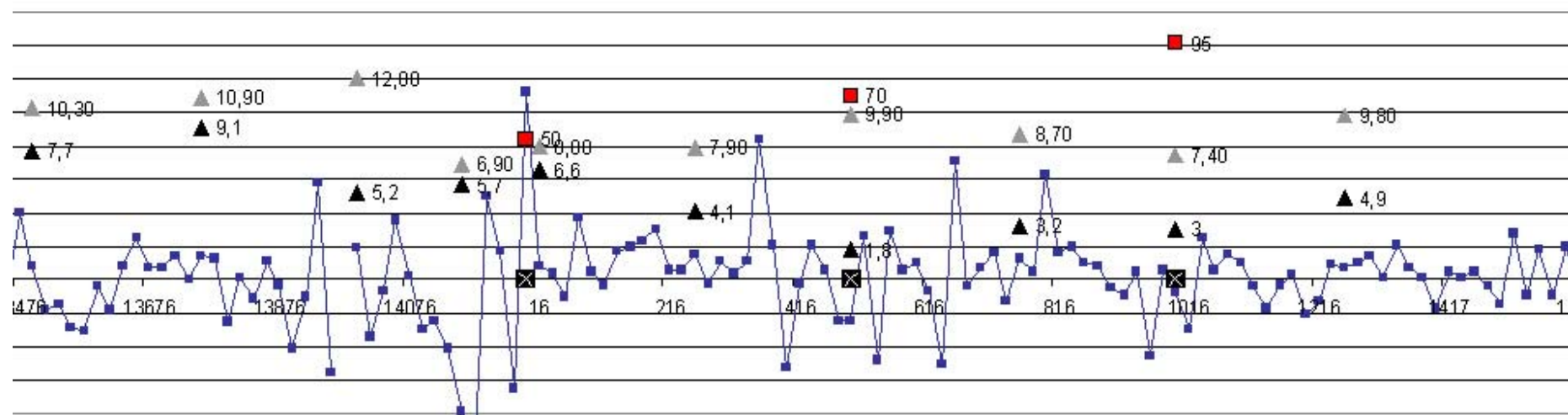
Vedlegg 6: Undergrunn fra kvartærgeologiske kart for alle strekningene

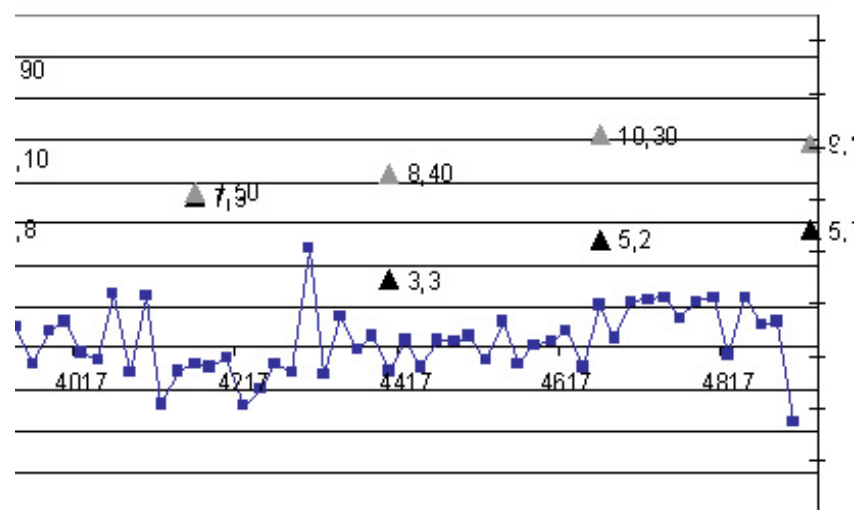


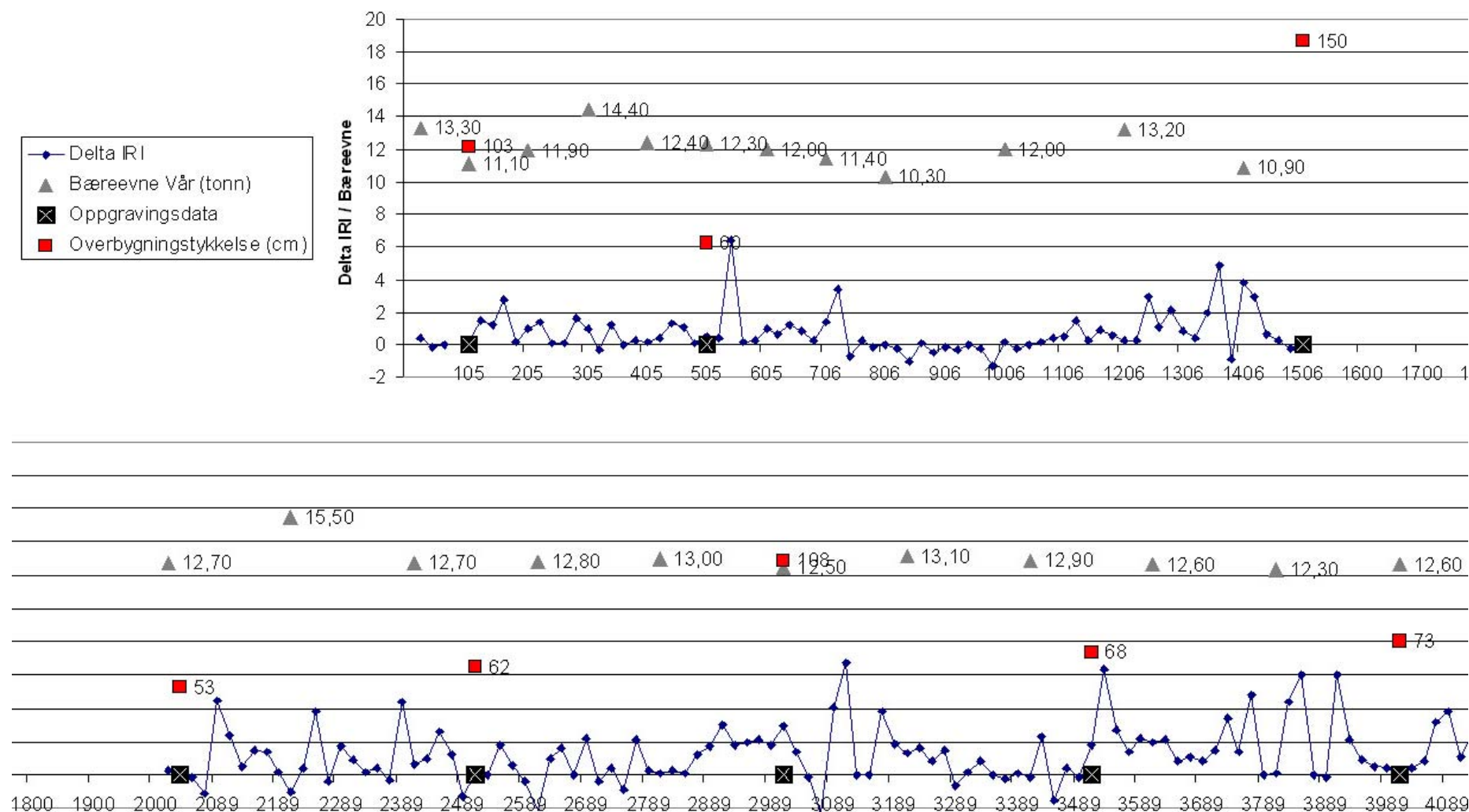


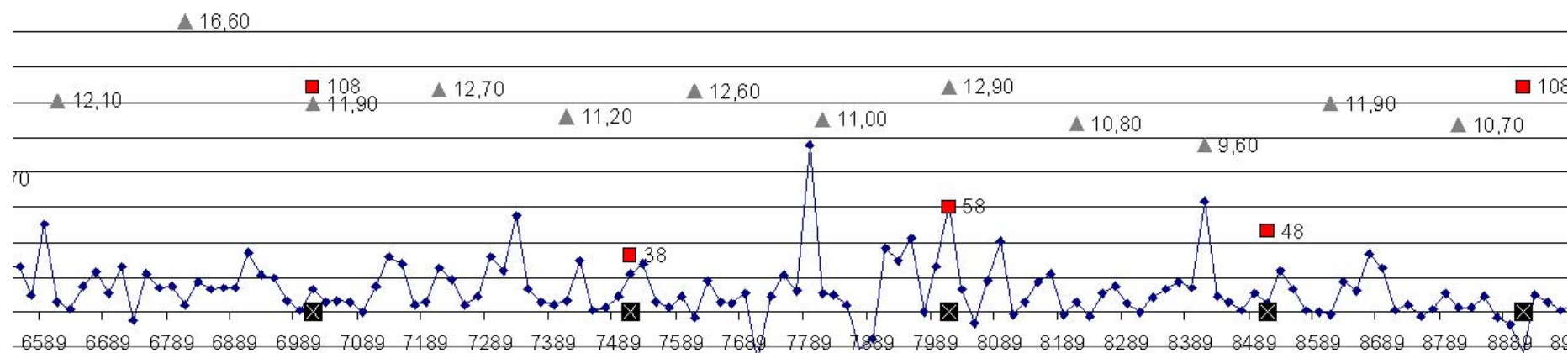
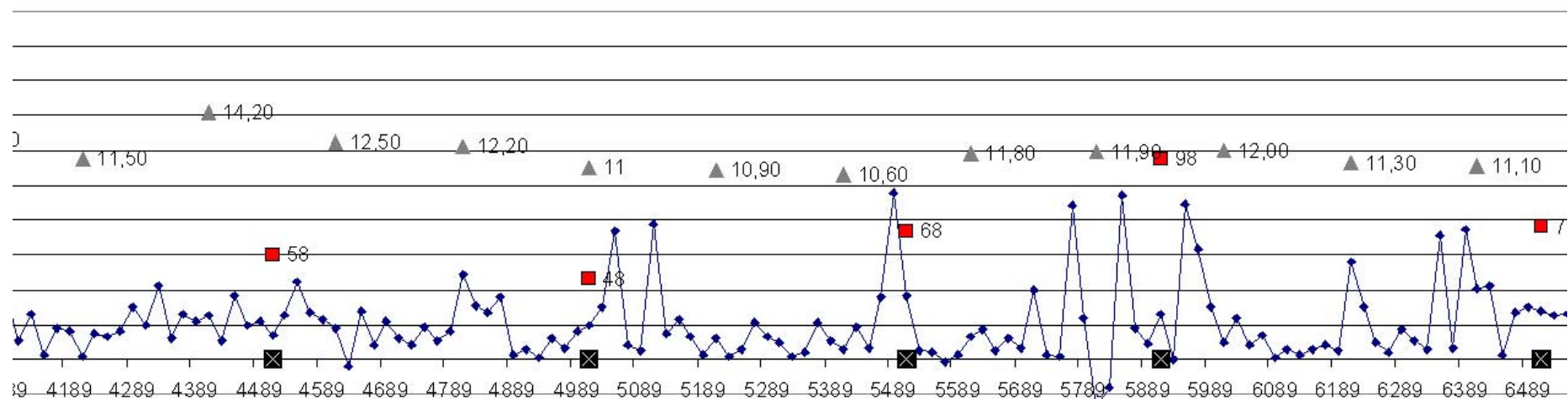
Vedlegg 7: Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv216


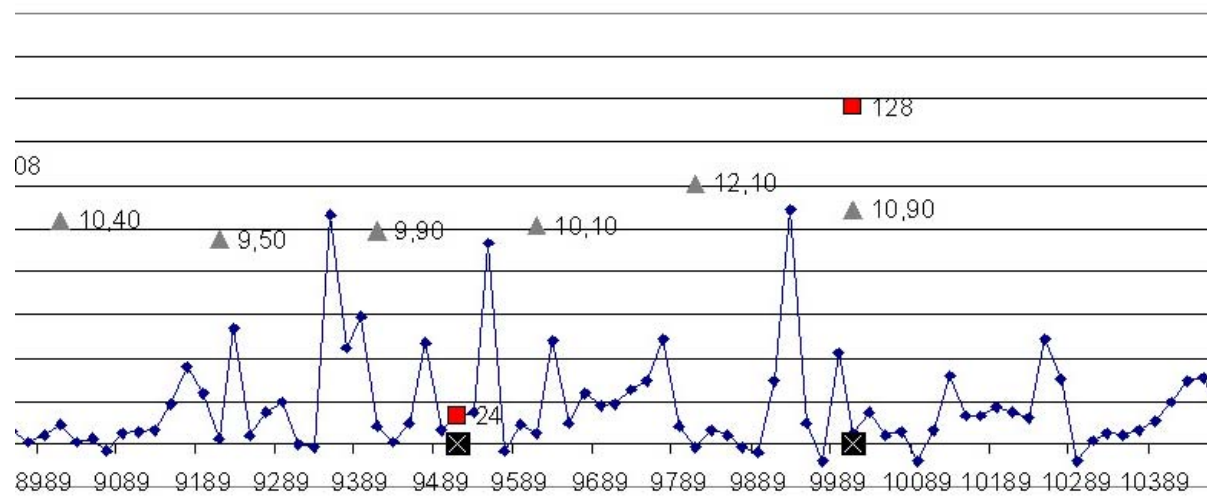


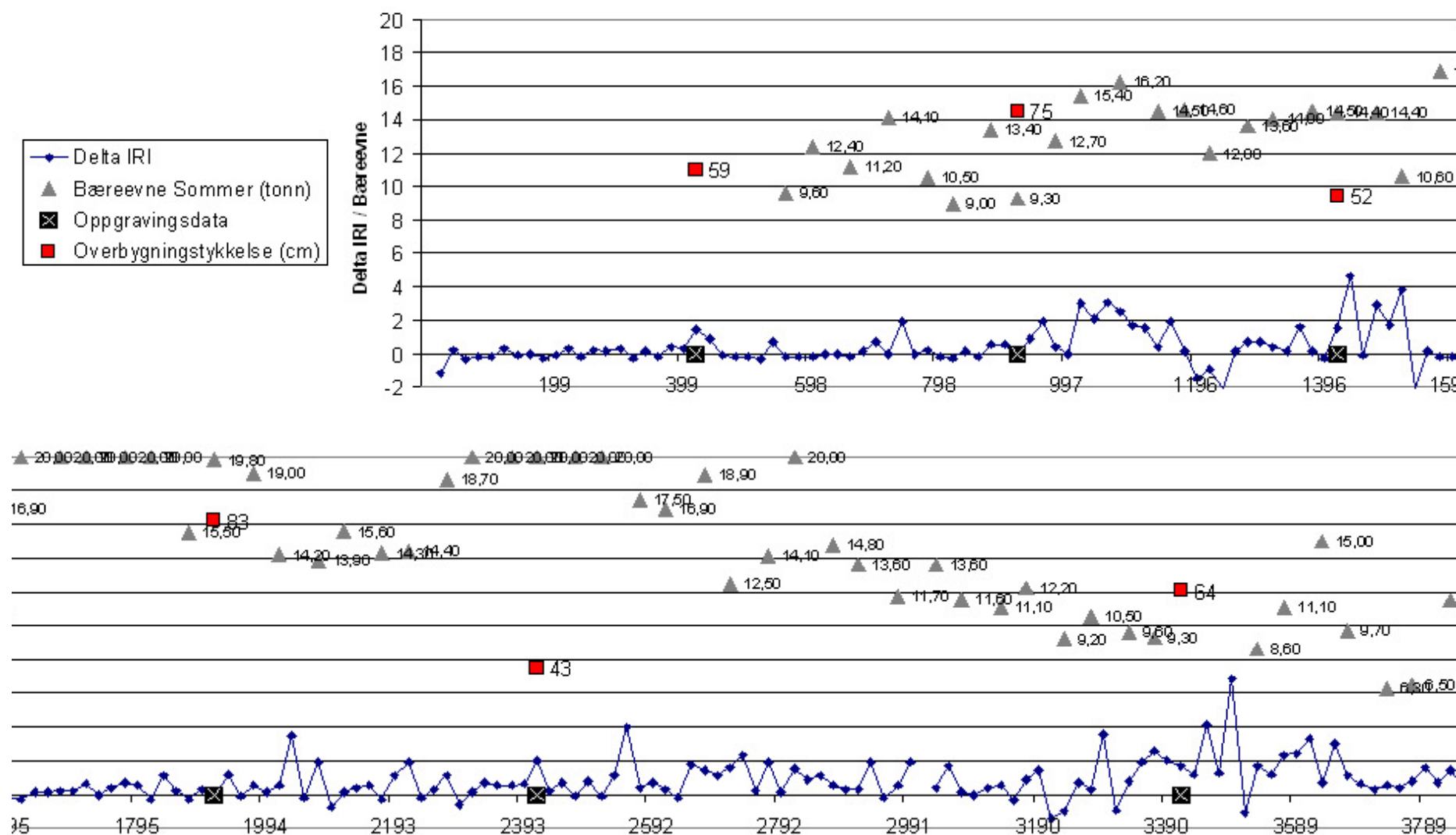


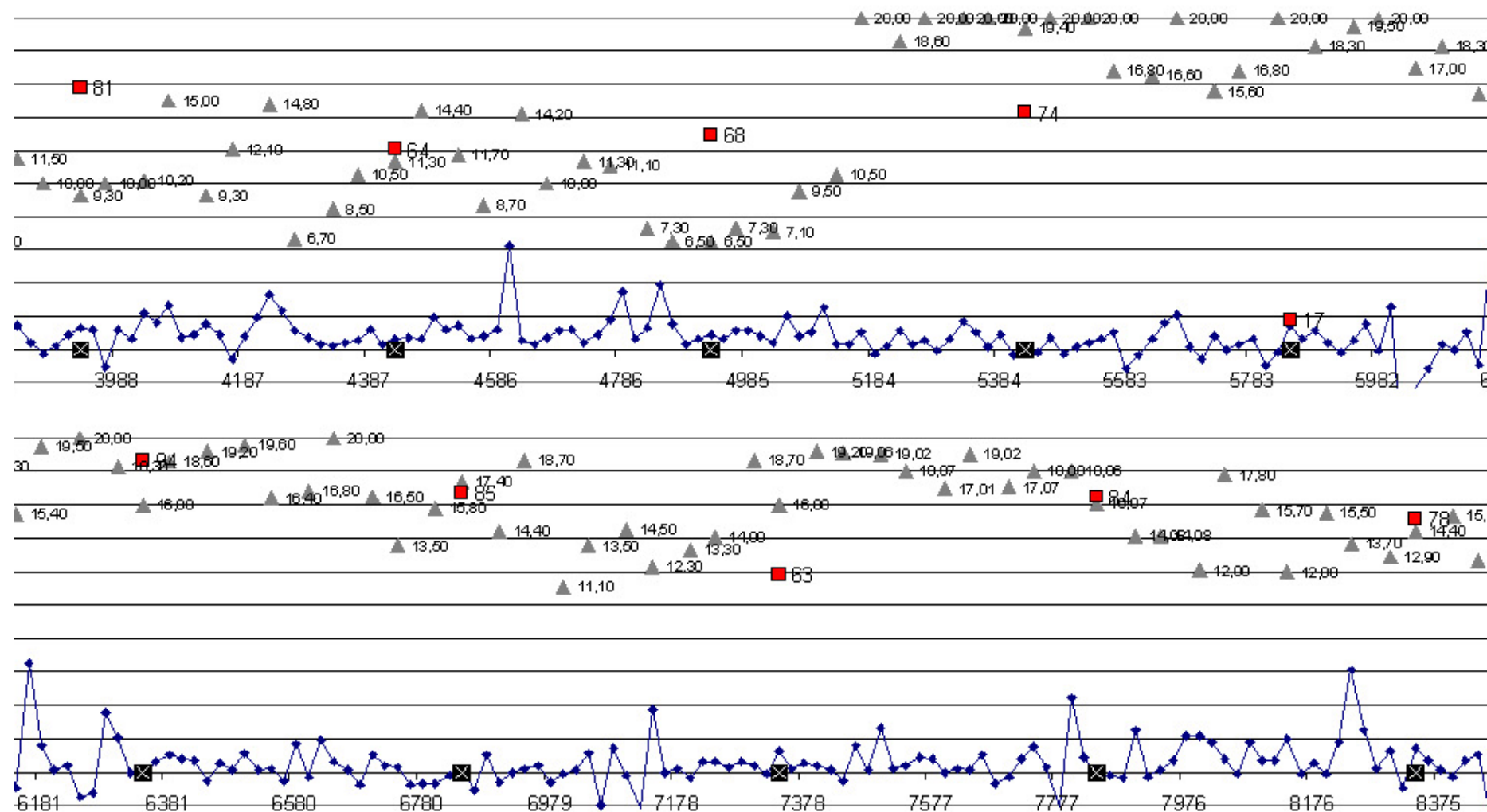


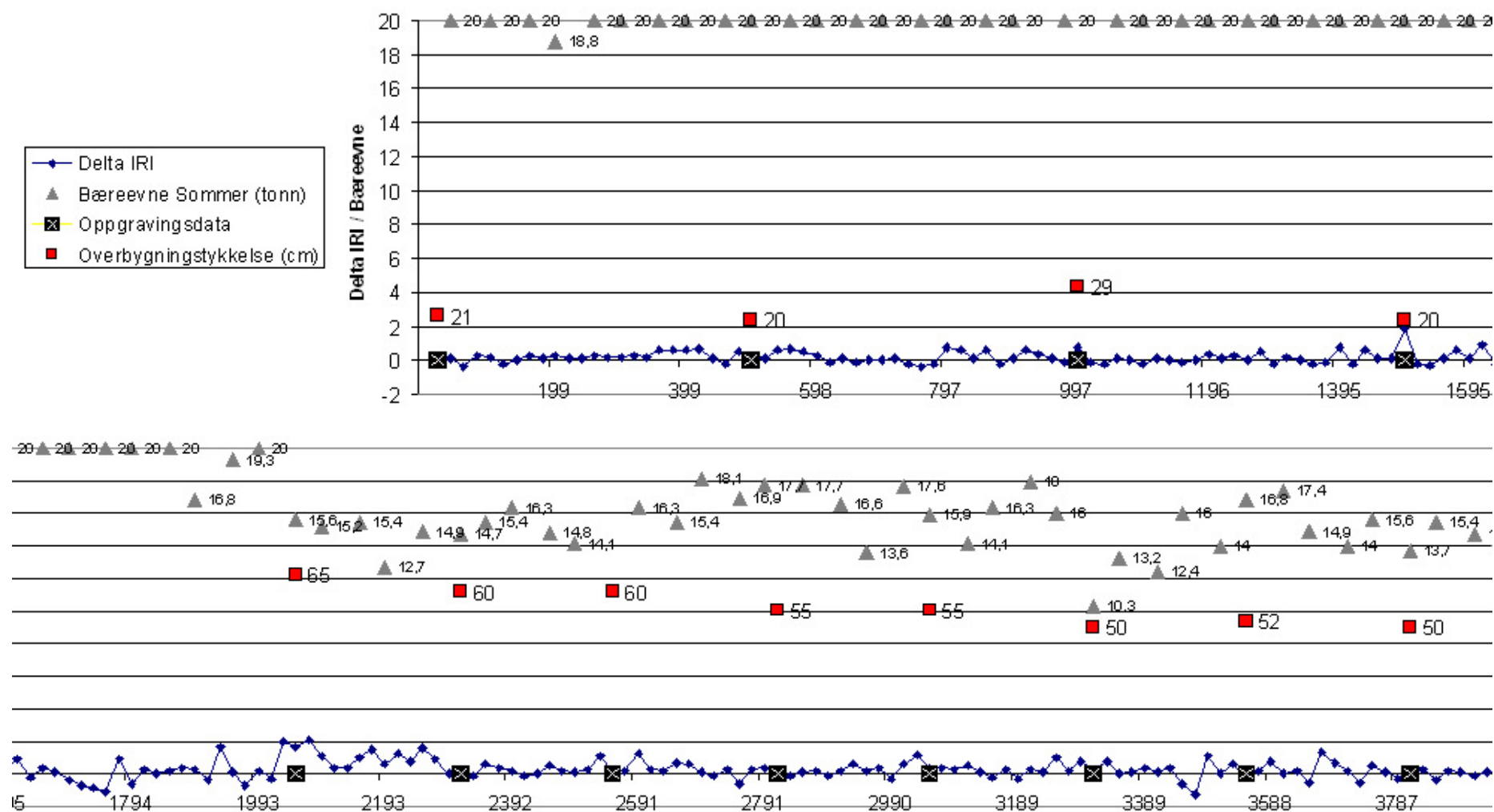
Vedlegg 8: Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv212


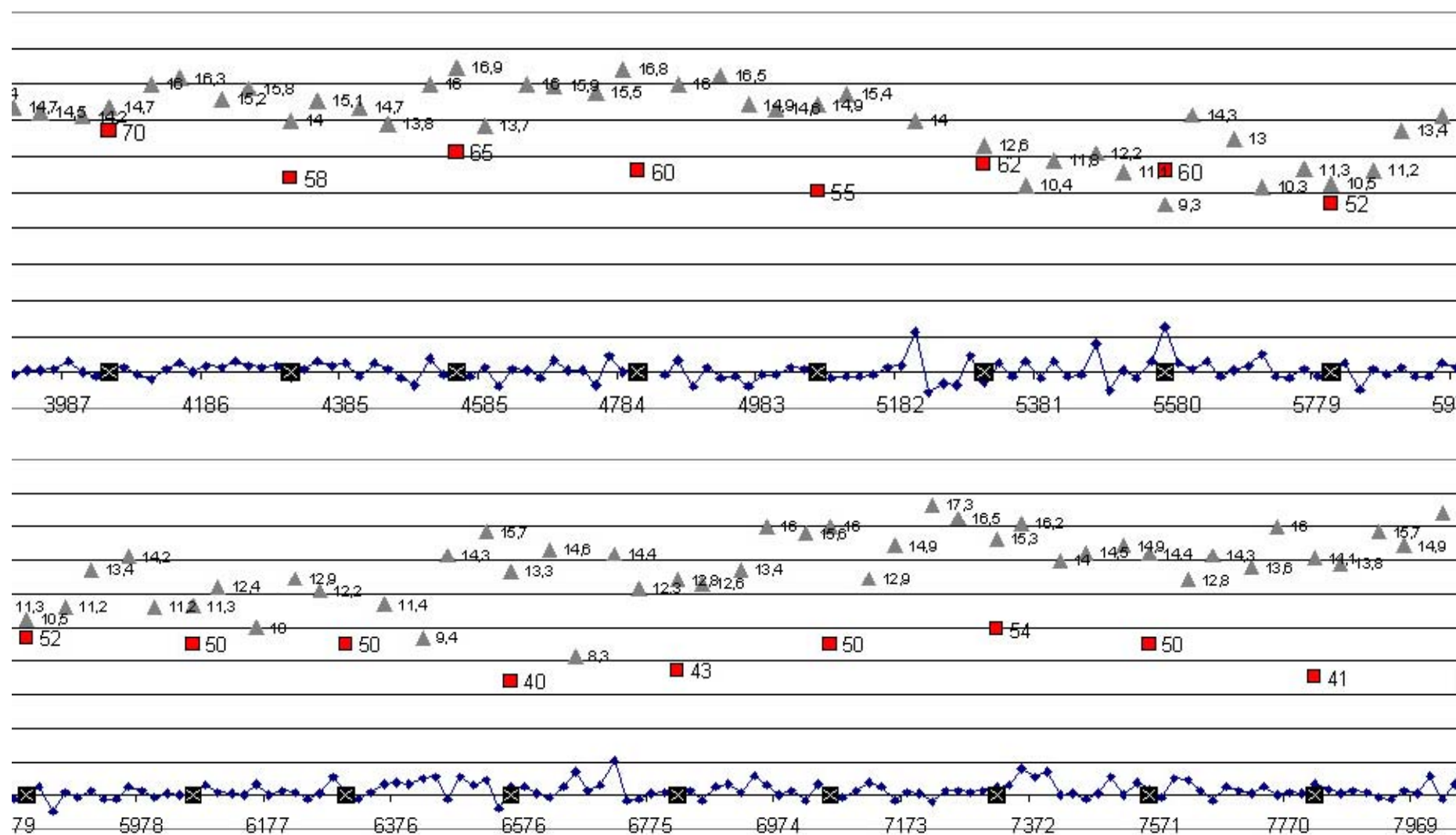


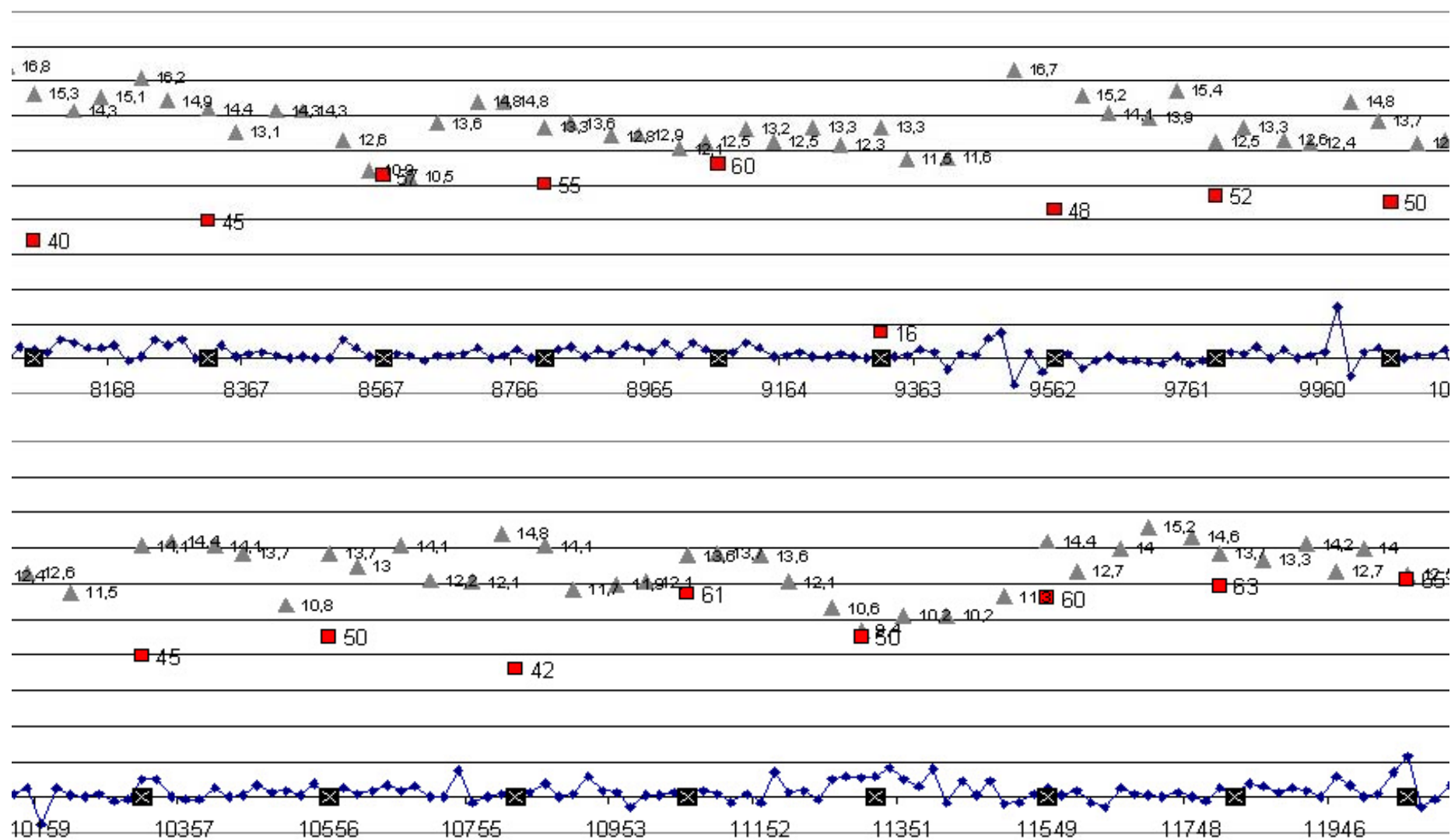


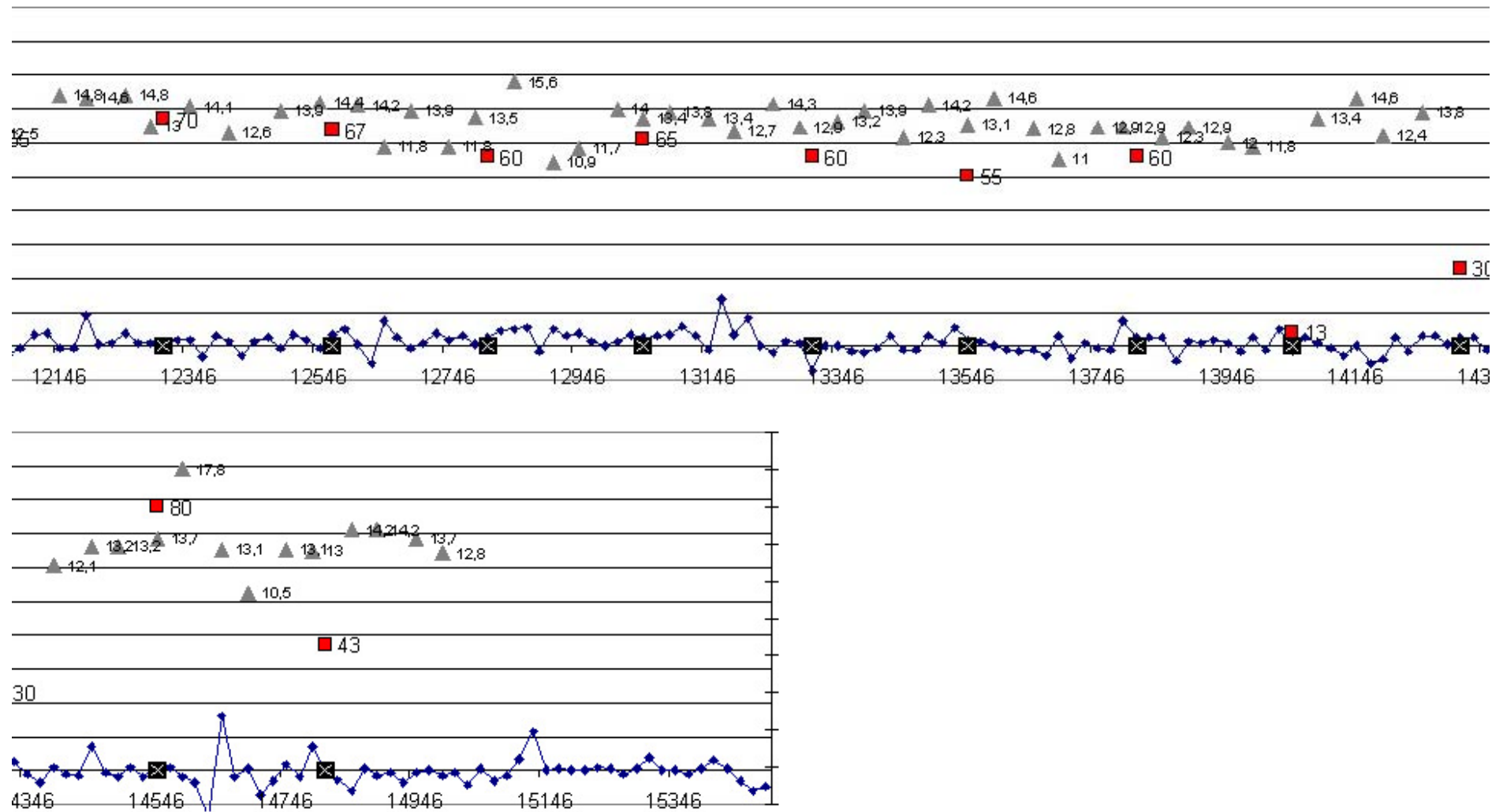
Vedlegg 9: Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Rv64




Vedlegg 10: Δ IRI-, bæreevne- og overbygningstykkelsesdata for Fv215







Vedlegg 11: VidKon-bilder fra alle strekningene. Under er en oversikt over hvor de enkelte bildene er tatt fra.

Bilde nr. Veg_Hp_felt_km

1	Rv064_hp10_f1_km00,225
2	Rv064_hp10_f1_km01,465
3	Rv064_hp10_f1_km04,605
4	Rv064_hp10_f1_km04,605
5	Rv064_hp10_f1_km08,205
6	Rv064_hp10_f1_km00,865
7	Rv064_hp10_f1_km01,185
8	Rv064_hp10_f1_km07,845
9	Rv064_hp10_f1_km00,585
10	Rv064_hp10_f1_km03,705
11	Fv215_hp02_f1_km14,640
12	Fv215_hp02_f2_km13,175
13	Fv215_hp02_f1_km02,510
14	Fv215_hp02_f1_km01,430
15	Fv215_hp02_f1_km01,610
16	Fv215_hp02_f1_km02,030
17	Fv215_hp02_f1_km05,530
18	Fv215_hp02_f1_km06,030
19	Fv215_hp02_f1_km04,970
20	Fv215_hp02_f1_km08,030
21	Rv212_hp01_f1_km07,787
22	Rv212_hp01_f1_km09,347
23	Rv212_hp01_f1_km09,547
24	Rv212_hp01_f1_km09,927
25	Rv212_hp01_f1_km08,387
26	Rv212_hp01_f1_km09,007
27	Rv212_hp01_f1_km09,407
28	Rv212_hp01_f1_km07,987
29	Rv212_hp01_f1_km02,492
30	Rv212_hp01_f1_km03,472
31	Rv212_hp01_f1_km04,472
32	Rv212_hp01_f1_km04,992

Bilde nr. Veg_Hp_felt_km

33	Rv212_hp01_f1_km06,487
34	Rv212_hp01_f1_km06,967
35	Rv212_hp01_f1_km09,987
36	Rv212_hp01_f1_km03,972
37	Rv212_hp01_f1_km02,012
38	Rv212_hp01_f1_km02,992
39	Rv212_hp01_f1_km00,790
40	Rv212_hp01_f1_km00,090
41	Rv212_hp01_f1_km05,372
42	Rv212_hp01_f1_km05,687
43	Rv216_hp02_f1_km05,489
44	Rv216_hp02_f1_km06,169
45	Rv216_hp02_f1_km11,110
46	Rv216_hp02_f1_km12,090
47	Rv216_hp03_f1_km00,342
48	Rv216_hp03_f1_km00,642
49	Rv216_hp02_f1_km05,749
50	Rv216_hp02_f1_km06,249
51	Rv216_hp02_f1_km10,230
52	Rv216_hp03_f1_km00,482
53	Rv216_hp03_f1_km01,882
54	Rv216_hp02_f1_km12,230
55	Rv216_hp02_f1_km12,250
56	Rv216_hp02_f2_km12,250
57	Rv216_hp03_f1_km03,522
58	Rv216_hp03_f1_km03,602
59	Rv216_hp02_f1_km13,470
60	Rv216_hp03_f1_km01,242
61	Rv216_hp02_f1_km05,249
62	Rv216_hp02_f1_km06,489
63	Rv216_hp02_f1_km13,050
64	Rv216_hp02_f1_km04,749
65	Rv216_hp02_f1_km06,789
66	Rv216_hp03_f1_km00,982
67	Rv216_hp03_f1_km01,902
68	Rv216_hp03_f1_km03,402
69	Rv216_hp02_f1_km13,250
70	Rv216_hp03_f1_km02,922
71	Rv216_hp02_f1_km11,090
72	Rv216_hp02_f1_km13,170
73	Rv216_hp03_f1_km03,562

1: Rv064_hp10_f1_km00,225



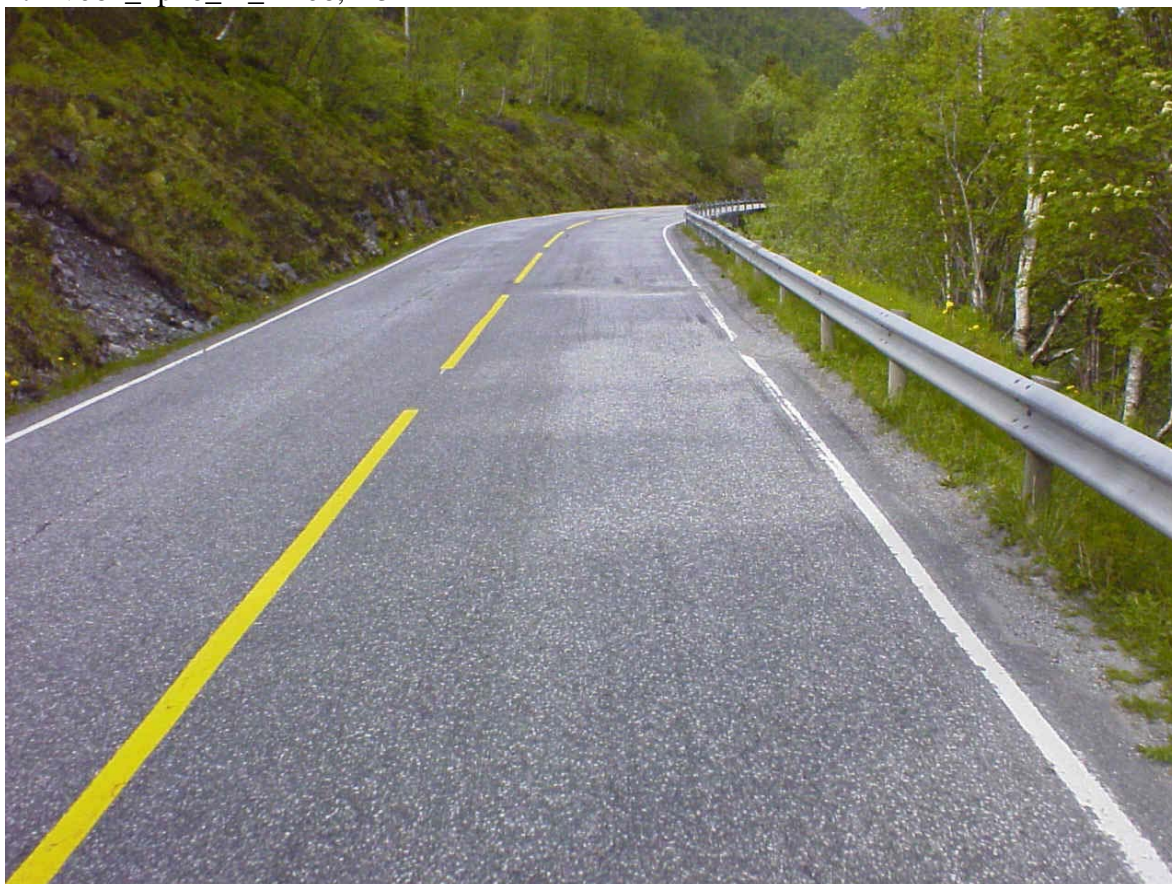
2: Rv064_hp10_f1_km01,465



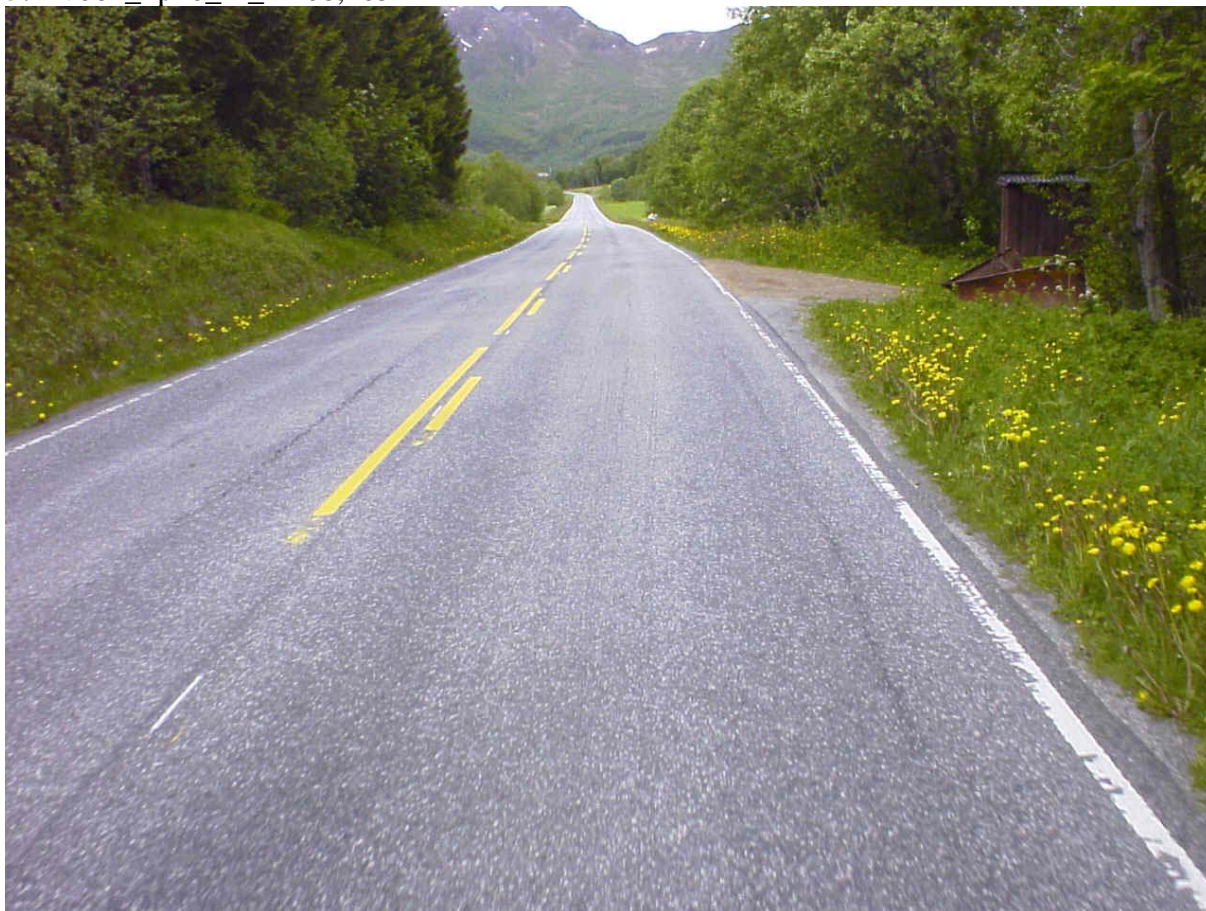
3: Rv064_hp10_f1_km04,605



4: Rv064_hp10_f1_km06,145



5: Rv064_hp10_f1_km08,205



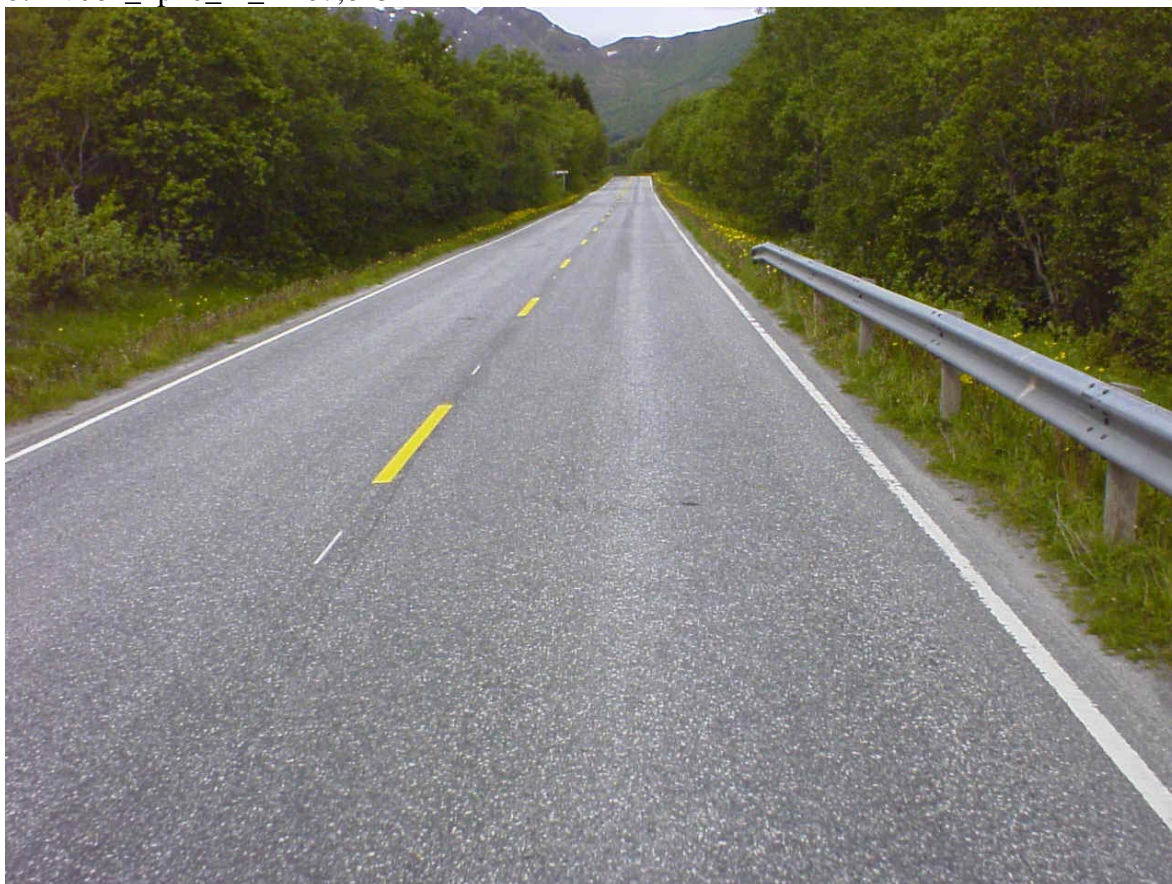
6: Rv064_hp10_f1_km00,865



7: Rv064_hp10_f1_km01,185



8: Rv064_hp10_f1_km07,845



9: Rv064_hp10_f1_km00,585



10: Rv064_hp10_f1_km03,705



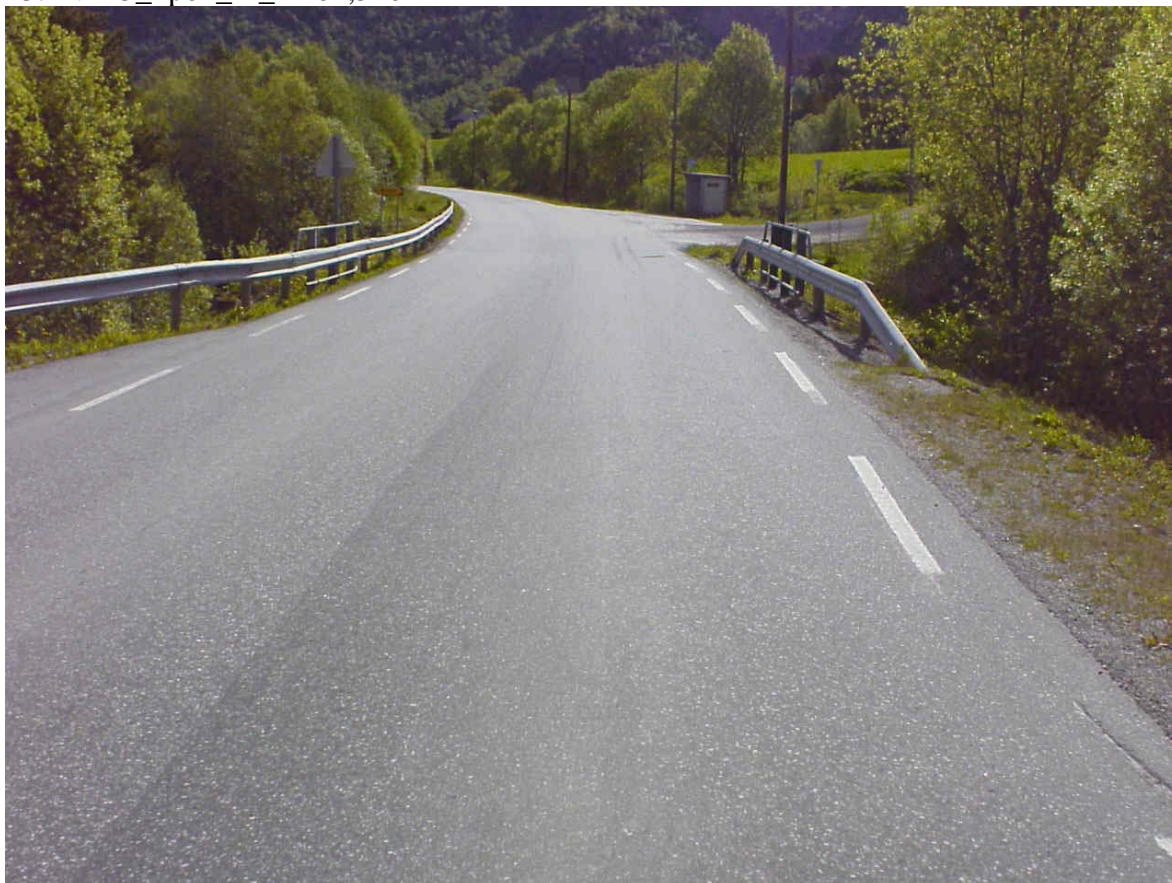
11: Fv215_hp02_f1_k14,640



12: Fv215_hp02_f2_k13,175



13: Fv215_hp02_f1_km02,510



14: Fv215_hp02_f1_km01,430



15: Fv215_hp02_f1_km01,610



16: Fv215_hp02_f1_km02,030



17: Fv215_hp02_f1_km05,530



18: Fv215_hp02_f1_km06,030



19: Fv215_hp02_f1_km04,970



20: Fv215_hp02_f1_km08,030



21: Rv212_hp01_f1_km07,787



22: Rv212_hp01_f1_km09,347



23: Rv212_hp01_f1_km09,547



24: Rv212_hp01_f1_km09,927



25: Rv212_hp01_f1_km08,387



26: Rv212_hp01_f1_km09,007



27: Rv212_hp01_f1_km09,407



28: Rv212_hp01_f1_km07,987



29: Rv212_hp01_f1_km02,492



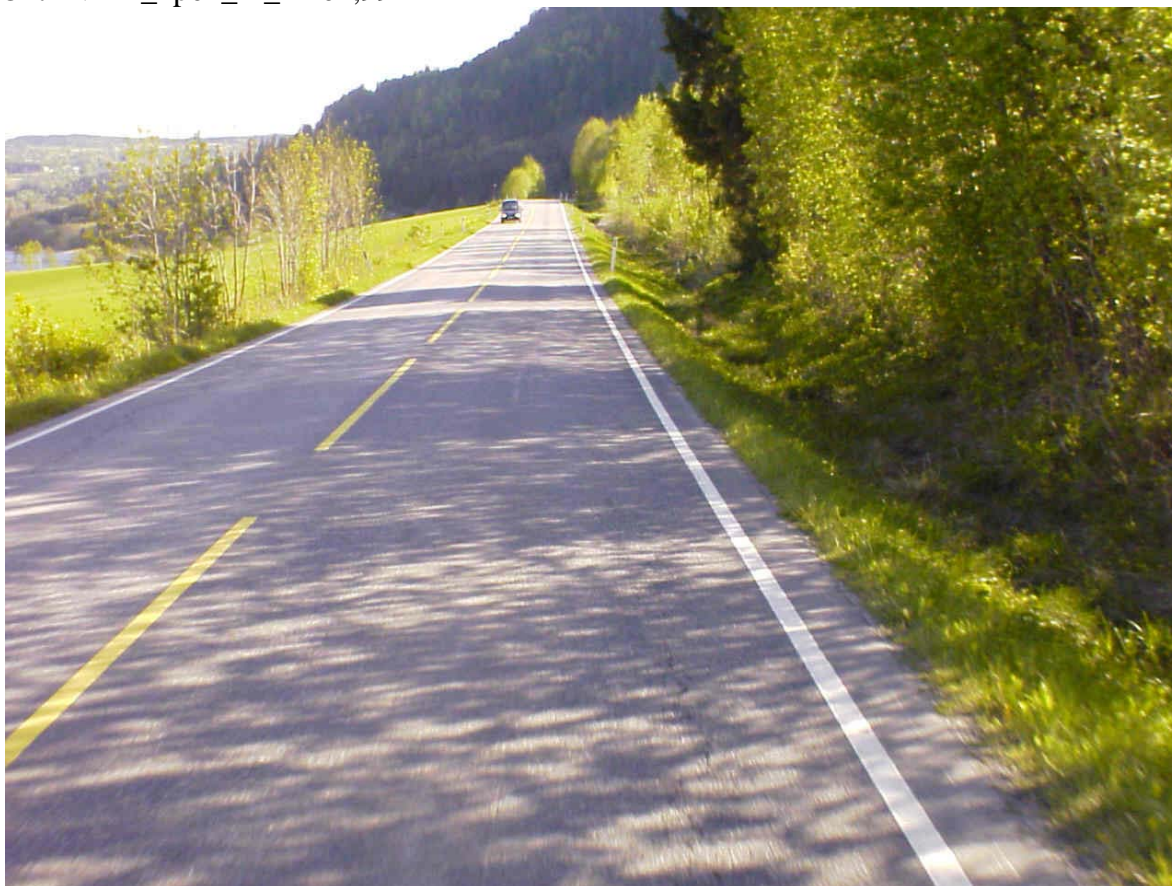
30: Rv212_hp01_f1_km03,472



31: Rv212_hp01_f1_km04,472



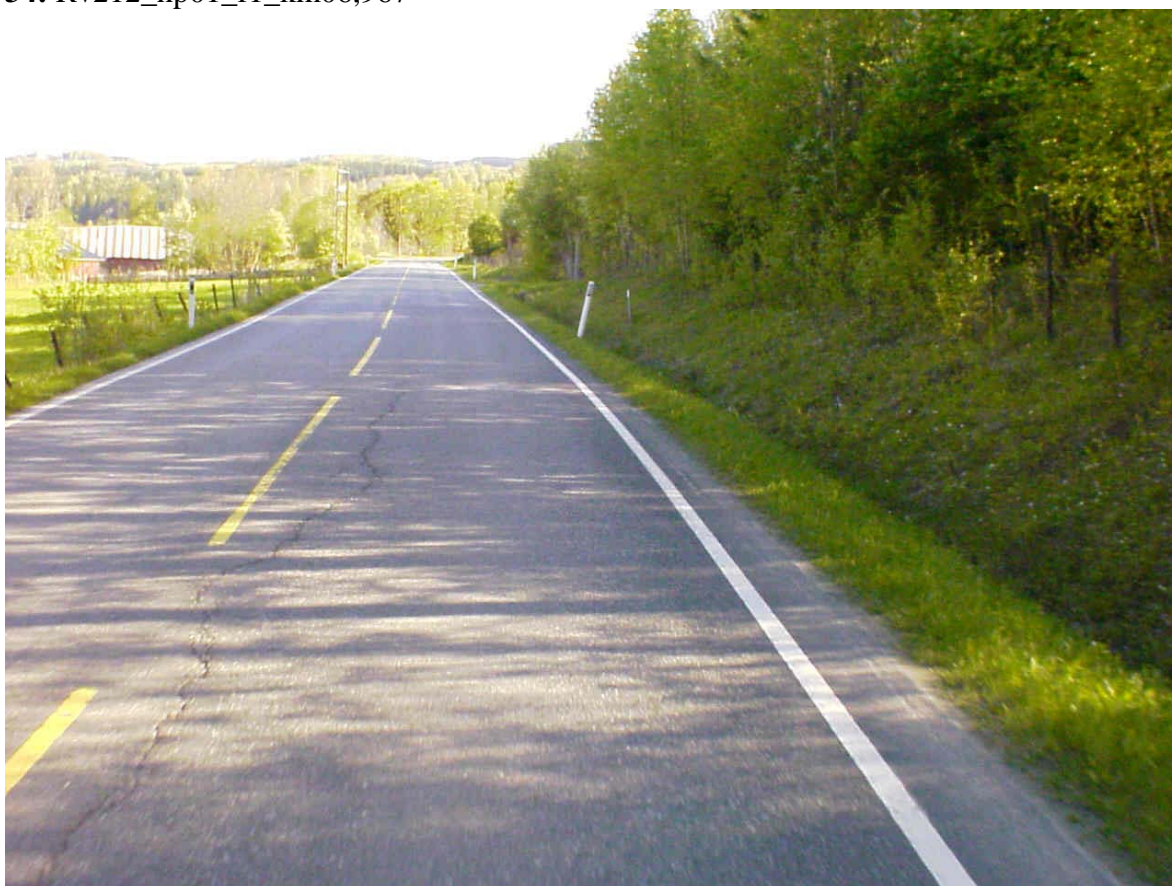
32: Rv212_hp01_f1_km04,992



33: Rv212_hp01_f1_km06,487



34: Rv212_hp01_f1_km06,967



35: Rv212_hp01_f1_km09,987



36: Rv212_hp01_f1_km03,972



37: Rv212_hp01_f1_km02,012



38: Rv212_hp01_f1_km02,992



39: Rv212_hp01_f1_km00,790



40: Rv212_hp01_f1_km00,090



41: Rv212_hp01_f1_km05,372



42: Rv212_hp01_f1_km05,687



43: Rv216_hp02_f1_km05,489



44: Rv216_hp02_f1_km06,169



45: Rv216_hp02_f1_km11,110



46: Rv216_hp02_f1_km12,090



47: Rv216_hp03_f1_km00,342



48: Rv216_hp03_f1_km00,642



49: Rv216_hp02_f1_km05,749



50: Rv216_hp02_f1_km06,249



51: Rv216_hp02_f1_km10,230



52: Rv216_hp03_f1_km00,482



53: Rv216_hp03_f1_km01,882



54: Rv216_hp02_f1_km12,230



55: Rv216_hp02_f1_k12,250



56: Rv216_hp02_f2_k12,250



57: Rv216_hp03_f1_km03,522



58: Rv216_hp03_f1_km03,602



59: Rv216_hp02_f1_km13,470



60: Rv216_hp03_f1_km01,242



61: Rv216_hp02_f1_km05,249



62: Rv216_hp02_f1_km06,489



63: Rv216_hp02_f1_km13,050



64: Rv216_hp02_f1_km04,749



65: Rv216_hp02_f1_km06,789



66: Rv216_hp03_f1_km00,982



67: Rv216_hp03_f1_km01,902



68: Rv216_hp03_f1_km03,402



69: Rv216_hp02_f1_km13,250



70: Rv216_hp03_f1_km02,922



71: Rv216_hp02_f1_km11,090



72: Rv216_hp02_f1_km13,170



73: Rv216_hp03_f1_km03,562



Vedlegg 12: Oppgravingsdata for Rv212 og Rv216

STATENS VEGVESEN OPPGRAVING FAGDATA-DETALJUTSKRIFT PC-FORM

HEDMARK VDB L1601.0 2005 VEGNETT Utskr.dato 2005-09-27

(Armer/Ramper
utelatt)

Vegvalg: se .valg-fil Felt/Side:()Status pr. dato 2005-09-27

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
4	RV 212	1	0.091	1	1	3	2	ASFALTDEKKE	0	19930925
4	RV 212	1	0.091	1	2	7	8	OLJEGRUS	0	19760524
4	RV 212	1	0.091	1	3	93	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760524
4	RV 212	1	0.091	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19760524
4	RV 212	1	0.500	1	1	3	2	ASFALTDEKKE	0	19930925
4	RV 212	1	0.500	1	2	7	8	OLJEGRUS	0	19760524
4	RV 212	1	0.500	1	3	50	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760524
4	RV 212	1	0.500	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19760524
4	RV 212	1	1.500	2	1	12	2	ASFALTDEKKE	0	19880808
4	RV 212	1	1.500	2	2	26	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1 19880808
4	RV 212	1	1.500	2	3	52	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19880808
4	RV 212	1	1.500	2	4	60	14	T3-MATERIALER T3	5	GRUS, SAND T3 19880808
4	RV 212	1	1.500	2	5	0	0		7	MYR, TORV 19880808
4	RV 212	1	2.000	1	1	12	2	ASFALTDEKKE	0	19880808
4	RV 212	1	2.000	1	2	41	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1 19880808
4	RV 212	1	2.000	1	3	0	0		5	GRUS, SAND T3 19880808
4	RV 212	1	2.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	2.500	1	2	3	2	ASFALTDEKKE	0	19880808
4	RV 212	1	2.500	1	3	30	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1 19880808
4	RV 212	1	2.500	1	4	25	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19880808
4	RV 212	1	2.500	1	5	0	0		6	SILT, LEIRE T4 19880808
4	RV 212	1	3.000	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	20020706
4	RV 212	1	3.000	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	3.000	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0	19880808
4	RV 212	1	3.000	1	4	27	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1 19880808

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B(reevnegruppe		Dato
4	RV 212	1	3.000	1	5	70	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2	19880808
4	RV 212	1	3.000	1	6	0	0		4	GRUS, SAND T2	19880808
4	RV 212	1	3.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	3.500	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	3.500	1	3	5	2	ASFALTDEKKE	0		19880808
4	RV 212	1	3.500	1	4	25	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880808
4	RV 212	1	3.500	1	5	30	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2	19880808
4	RV 212	1	3.500	1	6	0	0		5	GRUS, SAND T3	19880808
4	RV 212	1	4.000	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	4.000	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	4.000	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0		19880805
4	RV 212	1	4.000	1	4	13	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880805
4	RV 212	1	4.000	1	5	5	8	OLJEGRUS	0		19880805
4	RV 212	1	4.000	1	6	34	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2	19880805
4	RV 212	1	4.000	1	7	10	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2	19880805
4	RV 212	1	4.000	1	8	0	0		5	GRUS, SAND T3	19880805
4	RV 212	1	4.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	4.500	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	4.500	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0		19880805
4	RV 212	1	4.500	1	4	13	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1	19880805
4	RV 212	1	4.500	1	5	4	8	OLJEGRUS	0		19880805
4	RV 212	1	4.500	1	6	30	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880805
4	RV 212	1	4.500	1	7	0	0		6	SILT, LEIRE T4	19880805
4	RV 212	1	5.000	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	5.000	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	5.000	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0		19880805
4	RV 212	1	5.000	1	4	37	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1	19880805
4	RV 212	1	5.000	1	5	0	0		5	GRUS, SAND T3	19880805
4	RV 212	1	5.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	5.500	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	5.500	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0		19880805
4	RV 212	1	5.500	1	4	24	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1	19880805

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B(reevnegruppe	Dato
4	RV 212	1	5.500	1	5	5	8	OLJEGRUS	0	19880805
4	RV 212	1	5.500	1	6	28	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19880805
4	RV 212	1	5.500	1	7	0	0		4 GRUS, SAND T2	19880805
4	RV 212	1	5.904	2	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	20020706
4	RV 212	1	5.904	2	2	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	5.904	2	3	3	2	ASFALTDEKKE	0	19880803
4	RV 212	1	5.904	2	4	19	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19880803
4	RV 212	1	5.904	2	5	5	8	OLJEGRUS	0	19880803
4	RV 212	1	5.904	2	6	63	14	T3-MATERIALER T3	5 GRUS, SAND T3	19880803
4	RV 212	1	5.904	2	7	0	0		4 GRUS, SAND T2	19880803
4	RV 212	1	6.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	20020706
4	RV 212	1	6.500	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	6.500	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0	19880803
4	RV 212	1	6.500	1	4	12	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19880803
4	RV 212	1	6.500	1	5	47	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19880803
4	RV 212	1	6.500	1	6	0	0		5 GRUS, SAND T3	19880803
4	RV 212	1	7.000	2	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	20020706
4	RV 212	1	7.000	2	2	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	7.000	2	3	4	2	ASFALTDEKKE	0	19880803
4	RV 212	1	7.000	2	4	26	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19880803
4	RV 212	1	7.000	2	5	4	8	OLJEGRUS	0	19880803
4	RV 212	1	7.000	2	6	66	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19880803
4	RV 212	1	7.000	2	7	0	0		5 GRUS, SAND T3	19880803
4	RV 212	1	7.500	2	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	20020706
4	RV 212	1	7.500	2	2	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	7.500	2	3	3	2	ASFALTDEKKE	0	19880802
4	RV 212	1	7.500	2	4	27	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19880802
4	RV 212	1	7.500	2	5	0	0		2 GRUS, SAND T1	19880802
4	RV 212	1	8.000	2	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	20020706
4	RV 212	1	8.000	2	2	4	2	ASFALTDEKKE	0	19920320
4	RV 212	1	8.000	2	3	3	2	ASFALTDEKKE	0	19880802
4	RV 212	1	8.000	2	4	10	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19880802

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B(reevnegruppe		Dato
4	RV 212	1	8.000	2	5	37	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2	19880802
4	RV 212	1	8.000	2	6	0	0		6	SILT, LEIRE T4	19880802
4	RV 212	1	8.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	8.500	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	8.500	1	3	3	2	ASFALTDEKKE	0		19880802
4	RV 212	1	8.500	1	4	12	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880802
4	RV 212	1	8.500	1	5	25	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2	19880802
4	RV 212	1	8.500	1	6	0	0		1	FJELL, STEIN	19880802
4	RV 212	1	8.900	2	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	8.900	2	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	8.900	2	3	3	2	ASFALTDEKKE	0		19880802
4	RV 212	1	8.900	2	4	17	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880802
4	RV 212	1	8.900	2	5	20	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880802
4	RV 212	1	8.900	2	6	60	14	T3-MATERIALER T3	5	GRUS, SAND T3	19880802
4	RV 212	1	8.900	2	7	0	0		2	GRUS, SAND T1	19880802
4	RV 212	1	9.500	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	9.500	1	2	4	2	ASFALTDEKKE	0		19920320
4	RV 212	1	9.500	1	3	4	2	ASFALTDEKKE	0		19880802
4	RV 212	1	9.500	1	4	8	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1	19880802
4	RV 212	1	9.500	1	5	4	8	OLJEGRUS	0		19880802
4	RV 212	1	9.500	1	6	0	0		2	GRUS, SAND T1	19880802
4	RV 212	1	10.000	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0		20020706
4	RV 212	1	10.000	1	2	4	3	ASFALTERT GRUS	0		19891231
4	RV 212	1	10.000	1	3	4	2	ASFALTDEKKE	0		19880802
4	RV 212	1	10.000	1	4	16	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1	19880802
4	RV 212	1	10.000	1	5	40	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880802
4	RV 212	1	10.000	1	6	60	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19880802
4	RV 212	1	10.000	1	7	0	0		5	GRUS, SAND T3	19880802
4	RV 216	2	6.559	1	1	4	3	ASFALTERT GRUS	0		19971231
4	RV 216	2	6.559	1	2	10	20	BITUM. ST. GRUS	0		19971231
4	RV 216	2	6.559	1	3	10	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19761105
4	RV 216	2	6.559	1	4	10	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2	19761105

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B(reevnegruppe	Dato
4	RV 216	2	6.559	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761105
4	RV 216	2	8.051	1	1	4	3	ASFALTERN GRUS	0	19971231
4	RV 216	2	8.051	1	2	10	20	BITUM. ST. GRUS	0	19971231
4	RV 216	2	8.051	1	3	4	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	2	8.051	1	4	40	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	2	8.051	1	5	0	0		5 GRUS, SAND T3	19761108
4	RV 216	2	8.551	1	1	4	3	ASFALTERN GRUS	0	19971231
4	RV 216	2	8.551	1	2	10	20	BITUM. ST. GRUS	0	19971231
4	RV 216	2	8.551	1	3	4	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	2	8.551	1	4	20	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	2	8.551	1	5	0	0		7 MYR, TORV	19761108
4	RV 216	3	0.000	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761108
4	RV 216	3	0.000	1	2	11	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	0.000	1	3	20	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	0.000	1	4	15	12	FORSTERKN. T1	0	19761108
4	RV 216	3	0.000	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	0.500	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761108
4	RV 216	3	0.500	1	2	11	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	0.500	1	3	40	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	0.500	1	4	15	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	0.500	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	2	11	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	3	20	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	4	30	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	5	20	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	6	10	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.000	1	7	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761108
4	RV 216	3	1.915	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761109
4	RV 216	3	1.915	1	2	8	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	1.915	1	3	18	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	1.915	1	4	30	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B(reevnegruppe	Dato
4	RV 216	3	1.915	1	5	30	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	1.915	1	6	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	2.412	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761109
4	RV 216	3	2.412	1	2	26	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	2.412	1	3	40	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	2.412	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	2.914	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761109
4	RV 216	3	2.914	1	2	16	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	2.914	1	3	80	12	FORSTERKN. T1	0	19761109
4	RV 216	3	2.914	1	4	0	0		1 FJELL, STEIN	19761109
4	RV 216	3	3.415	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761109
4	RV 216	3	3.415	1	2	21	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	3.415	1	3	35	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	3.415	1	4	40	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	3.415	1	5	0	0		5 GRUS, SAND T3	19761109
4	RV 216	3	3.917	1	1	4	8	OLJEGRUS	0	19761109
4	RV 216	3	3.917	1	2	21	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	3.917	1	3	15	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	3.917	1	4	50	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19761109
4	RV 216	3	3.917	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19761109

Vedlegg 13: Oppgravingsdata for Rv64 og Fv215

STATENS VEGVESEN OPPGRAVING FAGDATA-DETALJUTSKRIFT PC-FORM

MIRE OG ROMSDAL VDB L1601.0 2005H|st VEGNETT Utskr.dato 2005-10-11

(Armer/Ramper utelatt)

Vegvalg: se .valg-fil Felt/Side⊗)Status pr. dato 2005-10-11

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	RV 64	10	0.428	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	0.428	1	2	8	8	OLJEGRUS	0	19970821
15	RV 64	10	0.428	1	3	27	11	B[RELAG GRUS T1	2	19860827
15	RV 64	10	0.428	1	4	20	13	T2-MATERIALER T2	4	19860827
15	RV 64	10	0.428	1	5	0	0		7	19860827
15	RV 64	10	0.927	2	1	12	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	0.927	2	2	18	13	T2-MATERIALER T2	4	19890902
15	RV 64	10	0.927	2	3	45	13	T2-MATERIALER T2	4	19890902
15	RV 64	10	0.927	2	4	0	0		4	19890902
15	RV 64	10	1.426	1	1	18	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	1.426	1	2	9	11	B[RELAG GRUS T1	2	19811027
15	RV 64	10	1.426	1	3	25	13	T2-MATERIALER T2	4	19811027
15	RV 64	10	1.426	1	4	0	0		7	19811027
15	RV 64	10	1.925	1	1	12	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	1.925	1	2	20	12	FORSTERKN. T1	3	19800922
15	RV 64	10	1.925	1	3	51	13	T2-MATERIALER T2	4	19800922
15	RV 64	10	1.925	1	4	0	0		4	19800922
15	RV 64	10	2.424	1	1	13	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	2.424	1	2	10	9	PENETRERT PUKK	0	19890902
15	RV 64	10	2.424	1	3	10	12	FORSTERKN. T1	3	19890902
15	RV 64	10	2.424	1	4	10	13	T2-MATERIALER T2	4	19890902
15	RV 64	10	2.424	1	5	0	0		4	19890902
15	RV 64	10	3.422	1	1	5	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	3.422	1	2	9	8	OLJEGRUS	0	19970821
15	RV 64	10	3.422	1	3	18	11	B[RELAG GRUS T1	2	19760513
15	RV 64	10	3.422	1	4	32	13	T2-MATERIALER T2	4	19760513
15	RV 64	10	3.422	1	5	0	0		1	19760513

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	RV 64	10	3.921	1	1	6	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	3.921	1	2	7	8	OLJEGRUS	0	19970821
15	RV 64	10	3.921	1	3	8	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1
15	RV 64	10	3.921	1	4	35	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1
15	RV 64	10	3.921	1	5	25	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2
15	RV 64	10	3.921	1	6	0	0		7	MYR, TORV
15	RV 64	10	4.420	1	1	10	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	4.420	1	2	8	8	OLJEGRUS	0	19970821
15	RV 64	10	4.420	1	3	7	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2
15	RV 64	10	4.420	1	4	7	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1
15	RV 64	10	4.420	1	5	32	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2
15	RV 64	10	4.420	1	6	0	0		7	MYR, TORV
15	RV 64	10	4.919	1	1	5	2	ASFALTDEKKE	0	19970821
15	RV 64	10	4.919	1	2	8	8	OLJEGRUS	0	19970821
15	RV 64	10	4.919	1	3	7	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1
15	RV 64	10	4.919	1	4	18	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1
15	RV 64	10	4.919	1	5	30	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2
15	RV 64	10	4.919	1	6	0	0		7	MYR, TORV
15	RV 64	10	5.418	1	1	14	2	ASFALTDEKKE	0	19881030
15	RV 64	10	5.418	1	2	5	12	FORSTERKN. T1	0	19790820
15	RV 64	10	5.418	1	3	55	12	FORSTERKN. T1	0	19790820
15	RV 64	10	5.418	1	4	0	0		1	FJELL, STEIN
15	RV 64	10	5.845	1	1	5	2	ASFALTDEKKE	0	19920213
15	RV 64	10	5.845	1	2	12	8	OLJEGRUS	0	19920213
15	RV 64	10	5.845	1	3	0	0		9	IKKE M]LBART
15	RV 64	10	6.345	1	1	10	2	ASFALTDEKKE	0	19881030
15	RV 64	10	6.345	1	2	10	8	OLJEGRUS	0	19831115
15	RV 64	10	6.345	1	3	10	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2
15	RV 64	10	6.345	1	4	36	11	B[RELAG GRUS T1	0	19831115
15	RV 64	10	6.345	1	5	28	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2
15	RV 64	10	6.345	1	6	0	0		4	GRUS, SAND T2
15	RV 64	10	6.845	1	1	11	2	ASFALTDEKKE	0	19881030
15	RV 64	10	6.845	1	2	9	8	OLJEGRUS	0	19760511
15	RV 64	10	6.845	1	3	7	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	RV 64	10	6.845	1	4	18	12	FORSTERKN. T1	0	19760511
15	RV 64	10	6.845	1	5	40	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760511
15	RV 64	10	6.845	1	6	0	0		7	MYR, TORV 19760511
15	RV 64	10	7.346	1	1	8	2	ASFALTDEKKE	0	19901030
15	RV 64	10	7.346	1	2	27	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19901030
15	RV 64	10	7.346	1	3	28	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19901030
15	RV 64	10	7.346	1	4	0	0		7	MYR, TORV 19901030
15	RV 64	10	7.846	1	1	8	2	ASFALTDEKKE	0	19891030
15	RV 64	10	7.846	1	2	7	8	OLJEGRUS	0	19891030
15	RV 64	10	7.846	1	3	10	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19891030
15	RV 64	10	7.846	1	4	23	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19891030
15	RV 64	10	7.846	1	5	36	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19891030
15	RV 64	10	7.846	1	6	0	0		7	MYR, TORV 19891030
15	RV 64	10	8.346	1	1	11	2	ASFALTDEKKE	0	19891030
15	RV 64	10	8.346	1	2	8	8	OLJEGRUS	0	19760512
15	RV 64	10	8.346	1	3	8	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	8.346	1	4	13	12	FORSTERKN. T1	0	19760512
15	RV 64	10	8.346	1	5	11	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	8.346	1	6	27	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	8.346	1	7	0	0		4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	8.846	1	1	6	2	ASFALTDEKKE	0	19891030
15	RV 64	10	8.846	1	2	9	8	OLJEGRUS	0	19760512
15	RV 64	10	8.846	1	3	10	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	8.846	1	4	19	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	8.846	1	5	0	0		4	GRUS, SAND T2 19760512
15	RV 64	10	9.346	1	1	8	2	ASFALTDEKKE	0	19910902
15	RV 64	10	9.346	1	2	9	8	OLJEGRUS	0	19910902
15	RV 64	10	9.346	1	3	4	11	B[RELAG GRUS T1	0	19760512
15	RV 64	10	9.346	1	4	18	11	B[RELAG GRUS T1	0	19760512
15	RV 64	10	9.346	1	5	19	12	FORSTERKN. T1	0	19760512
15	RV 64	10	9.346	1	6	0	0		7	MYR, TORV 19760512
15	RV 64	10	9.847	1	1	12	2	ASFALTDEKKE	0	19910902
15	RV 64	10	9.847	1	2	9	6	ASFALTERT PUKK	0	19910902
15	RV 64	10	9.847	1	3	23	11	B[RELAG GRUS T1	0	19760512

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	RV 64	10	9.847	1	4	0	0		7 MYR, TORV	19760512
15	FV 215	2	0.000	1	1	13	9	PENETRERT PUKK	0	19970605
15	FV 215	2	0.000	1	2	8	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19970605
15	FV 215	2	0.000	1	3	0	0		1 FJELL, STEIN	19970605
15	FV 215	2	0.500	1	1	13	9	PENETRERT PUKK	0	19970605
15	FV 215	2	0.500	1	2	7	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19970605
15	FV 215	2	0.500	1	3	0	0		1 FJELL, STEIN	19970605
15	FV 215	2	1.000	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19970605
15	FV 215	2	1.000	1	2	14	9	PENETRERT PUKK	0	19970605
15	FV 215	2	1.000	1	3	9	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19970605
15	FV 215	2	1.000	1	4	0	0		1 FJELL, STEIN	19970605
15	FV 215	2	1.500	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19970605
15	FV 215	2	1.500	1	2	14	9	PENETRERT PUKK	0	19970605
15	FV 215	2	1.500	1	3	0	0		1 FJELL, STEIN	19970605
15	FV 215	2	2.057	1	1	5	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	2.057	1	2	7	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	2.057	1	3	53	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	2.057	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	2.307	1	1	5	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19851209
15	FV 215	2	2.307	1	2	7	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19851209
15	FV 215	2	2.307	1	3	48	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19851209
15	FV 215	2	2.307	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19851209
15	FV 215	2	2.557	1	1	4	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	2.557	1	2	4	11	B[RELAG GRUS T1	2 GRUS, SAND T1	19850912
15	FV 215	2	2.557	1	3	52	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	2.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	2.807	1	1	4	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	2.807	1	2	8	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	2.807	1	3	43	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	2.807	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	3.057	1	1	5	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	3.057	1	2	11	11	B[RELAG GRUS T1	2 GRUS, SAND T1	19850912
15	FV 215	2	3.057	1	3	39	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	3.057	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	FV 215	2	3.307	1	1	4	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	3.307	1	2	7	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	3.307	1	3	39	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	3.307	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	3.557	1	1	4	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	3.557	1	2	48	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	3.557	1	3	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	3.807	1	1	3	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	3.807	1	2	4	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	3.807	1	3	43	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	3.807	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	4.057	1	1	3	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	4.057	1	2	12	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	4.057	1	3	55	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	4.057	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	4.307		1	3	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	4.307		2	5	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	4.307		3	50	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	4.307		4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	4.557	1	1	4	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	4.557	1	2	9	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1 19850912
15	FV 215	2	4.557	1	3	52	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	4.557	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	4.807	1	1	3	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850912
15	FV 215	2	4.807	1	2	9	11	B[RELAG GRUS T1	2	GRUS, SAND T1 19850912
15	FV 215	2	4.807	1	3	48	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	4.807	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	5.057	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850912
15	FV 215	2	5.057	1	2	7	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	5.057	1	3	44	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912
15	FV 215	2	5.057	1	4	0	0		4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	5.307		1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850912
15	FV 215	2	5.307		2	6	13	T2-MATERIALER T2	4	GRUS, SAND T2 19850912
15	FV 215	2	5.307		3	52	12	FORSTERKN. T1	3	SAND T1,FJELL T2 19850912

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	FV 215	2	5.307		4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	5.557	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850912
15	FV 215	2	5.557	1	2	10	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	5.557	1	3	46	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	5.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	5.807	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850912
15	FV 215	2	5.807	1	2	6	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	5.807	1	3	42	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850912
15	FV 215	2	5.807	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850912
15	FV 215	2	6.057	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	6.057	1	2	46	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.057	1	3	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	6.307	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	6.307	1	2	46	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.307	1	3	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	6.557	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	6.557	1	2	10	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.557	1	3	26	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	6.807	1	1	5	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	6.807	1	2	10	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.807	1	3	6	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.807	1	4	27	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	6.807	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	7.055	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	7.055	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	7.055	1	3	7	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.055	1	4	36	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.055	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	7.307	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	7.307	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	7.307	1	3	6	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.307	1	4	16	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.307	1	5	25	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	FV 215	2	7.307	1	6	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	7.557	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	7.557	1	2	5	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	7.557	1	3	11	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.557	1	4	10	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.557	1	5	20	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.557	1	6	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	7.807	1	1	3	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	7.807	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	7.807	1	3	35	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	7.807	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	8.057	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	8.057	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	8.057	1	3	6	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.057	1	4	27	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.057	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	8.307	1	1	3	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	8.307	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	8.307	1	3	39	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.307	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	8.557	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	8.557	1	2	4	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	8.557	1	3	15	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.557	1	4	34	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.557	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	8.807	2	1	3	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	8.807	2	2	4	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	8.807	2	3	8	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.807	2	4	40	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	8.807	2	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	9.057	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	9.057	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	9.057	1	3	5	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	9.057	1	4	48	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	FV 215	2	9.057	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850911
15	FV 215	2	9.307	1	1	4	2	ASFALTDEKKE	0	19850911
15	FV 215	2	9.307	1	2	3	8	OLJEGRUS	0	19850911
15	FV 215	2	9.307	1	3	9	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	9.307	1	4	0	0		3 SAND T1,FJELL T2	19850911
15	FV 215	2	9.557	1	1	8	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	9.557	1	2	40	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	9.557	1	3	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	9.807	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	9.807	1	2	12	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	9.807	1	3	34	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	9.807	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	10.057	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	10.057	1	2	11	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	10.057	1	3	32	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	10.057	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	10.307	1	1	9	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	10.307	1	2	6	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	10.307	1	3	30	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	10.307	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	10.557	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	10.557	1	2	10	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	10.557	1	3	33	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	10.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	10.807	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	10.807	1	2	35	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	10.807	1	3	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.057	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	11.057	1	2	9	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	11.057	1	3	46	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	11.057	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.307	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	11.307	1	2	18	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.307	1	3	25	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	FV 215	2	11.307	1	4	0	0		3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	11.557	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	11.557	1	2	14	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.557	1	3	40	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.807	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	11.807	1	2	11	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	11.807	1	3	46	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	11.807	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	12.057	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	12.057	1	2	22	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	12.057	1	3	36	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	12.057	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	12.307	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850510
15	FV 215	2	12.307	1	2	14	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850510
15	FV 215	2	12.307	1	3	49	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850510
15	FV 215	2	12.307	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850510
15	FV 215	2	12.557	1	1	8	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	12.557	1	2	59	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	12.557	1	3	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	12.807	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	12.807	1	2	15	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	12.807	1	3	38	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	12.807	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	13.057	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850910
15	FV 215	2	13.057	1	2	8	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	13.057	1	3	15	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850910
15	FV 215	2	13.057	1	4	35	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	13.057	1	5	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850910
15	FV 215	2	13.307	1	1	8	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905
15	FV 215	2	13.307	1	2	5	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	13.307	1	3	47	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	13.307	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	13.557	1	1	8	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905

FYLKE	VEG	HP	KM	FELT	Lag nr.	cm	Materialtype	Tekst	B{reevnegruppe	Dato
15	FV 215	2	13.557	1	2	6	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	13.557	1	3	41	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	13.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	13.807		1	8	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905
15	FV 215	2	13.807		2	5	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	13.807		3	47	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	13.807		4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	14.057	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905
15	FV 215	2	14.057	1	2	7	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.057	1	3	0	0		3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.307	1	1	6	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905
15	FV 215	2	14.307	1	2	14	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	14.307	1	3	10	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.307	1	4	0	0		3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.557	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905
15	FV 215	2	14.557	1	2	11	13	T2-MATERIALER T2	4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	14.557	1	3	62	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.557	1	4	0	0		4 GRUS, SAND T2	19850905
15	FV 215	2	14.807	1	1	7	23	DO.OVERF.BEH M/G	0	19850905
15	FV 215	2	14.807	1	2	4	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.807	1	3	32	12	FORSTERKN. T1	3 SAND T1,FJELL T2	19850905
15	FV 215	2	14.807	1	4	0	0		3 SAND T1,FJELL T2	19850905

Vedlegg 14: Dekke per PMS-parsell for Rv212og Rv216

STATENS VEGVESEN DEKKE PR. PMS-PARSELL

HEDMARK VDB L2617.1 2005 VEGNETT

Vegvalg: se .valg-fil (Armer/Ramper utelatt)

PC-FORM

Utskriftsdato 2005-09-27

Status pr. dato 2005-09-27

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJØRE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 212	1	0.000	1	1.000		1.000		20040526	Agb8	63	25	6.5	54	*	0.000
4	RV 212	1	0.306	1	0.622		0.316		20040526	Agb8	63	25	6.5	54		0.306
4	RV 212	1	0.677	1	0.717	2	0.040	La	20040526	Agb8	62	0		54		0.677
4	RV 212	1	0.000	1	0.306		0.306		20021025	Agb11	77	30	8.0	6		0.000
4	RV 212	1	0.072	1	0.133	2	0.061	La	20021021	Ag11	63	0		6		0.072
4	RV 212	1	0.829	1	0.853		0.024	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.829
4	RV 212	1	0.990	1	1.000		0.010	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.990
4	RV 212	1	0.819	1	0.823		0.004	La	19970801	Agb11	70	0		6		0.819
4	RV 212	1	0.823	1	0.850		0.027	La	19970801	Agb11	70	0		6		0.823
4	RV 212	1	0.000	1	0.823		0.823		19930925	Agb11	85	34	7.5	2		0.000
4	RV 212	1	0.000	1	0.620		0.620		19891231	Agb11	70	28	6.5	74		0.000
4	RV 212	1	0.620	1	0.665		0.045		19891231	Ag16	100	40	7.5	74		0.620
4	RV 212	1	0.665	1	1.000		0.335		19891231	Ag16	100	40	7.5	74		0.665
4	RV 212	1	0.550	1	0.665		0.115		19841228	Agb16	90	36	6.5	6		0.550
4	RV 212	1	0.837	1	1.000		0.163		19841228	Agb16	90	36	6.5	6		0.837
4	RV 212	1	0.550	1	0.620		0.070		19841227	Ag11	50	20	6.5	6		0.550
4	RV 212	1	0.265	1	0.550		0.285		19831229	Agb16	100	40	6.5	6		0.265
4	RV 212	1	0.000	1	0.265		0.265		19811229	Agb16	120	48	6.5	6		0.000
4	RV 212	1	0.265	1	0.550		0.285		19801227	Eog16		0	6.5	74		0.265
4	RV 212	1	0.620	1	0.665		0.045		19221229	Grus	1	0	7.5	98		0.620
4	RV 212	1	0.837	1	1.000		0.163		19221229	Grus	1	0	7.5	98		0.837
4	RV 212	1	1.000	1	2.483		1.000		19980803	Ma8	80	32	6.1	2	*	0.000
4	RV 212	1	1.341	1	2.070		0.246		20040526	Agb8	63	25	6.5	54		0.341
4	RV 212	1	1.000	1	1.043		0.043	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.000
4	RV 212	1	1.043	1	1.055		0.012	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.043
4	RV 212	1	1.267	1	2.483		0.733		19980803	Ma8	80	32	6.1	2		0.267
4	RV 212	1	2.416	1	2.483	2	0.067	La	19971023	Agb11	75	0		6		0.933

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJ\RE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 212	1	1.043	1	1.267		0.224		19951004	Agb11	85	34	6.3	6		0.043
4	RV 212	1	1.458	1	2.032		0.091		19951004	Agb11	85	34	6.3	6		0.458
4	RV 212	1	1.000	1	1.117		0.117		19891231	Ag16	100	40	7.5	74		0.000
4	RV 212	1	1.117	1	1.267		0.150		19891231	Ag16	100	40	7.5	74		0.117
4	RV 212	1	1.000	1	1.024		0.024		19841228	Agb16	90	36	6.5	6		0.000
4	RV 212	1	1.000	1	1.024		0.024		19221229	Grus	1	0	7.5	98		0.000
4	RV 212	1	2.483	1	3.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	2.900	1	3.483		0.583		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.417
4	RV 212	1	3.078	1	3.128	2	0.050	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.595
4	RV 212	1	3.288	1	3.370	2	0.082	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.805
4	RV 212	1	2.897	1	2.900	1	0.003	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.414
4	RV 212	1	2.900	1	3.128	1	0.228	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.417
4	RV 212	1	3.178	1	3.316	1	0.138	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.695
4	RV 212	1	2.483	1	2.900		0.417		19980803	Ma8	80	32	6.1	2		0.000
4	RV 212	1	2.483	1	2.508	2	0.025	La	19971023	Agb11	75	0		6		0.000
4	RV 212	1	2.900	1	3.483		0.583		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.417
4	RV 212	1	3.483	1	4.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	3.483	1	4.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	3.500	1	3.652	1	0.152	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.017
4	RV 212	1	4.000	1	4.075	2	0.075	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.517
4	RV 212	1	4.179	1	4.222		0.043	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.696
4	RV 212	1	4.426	1	4.477	1	0.051	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.943
4	RV 212	1	4.082	1	4.157	1	0.075	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.599
4	RV 212	1	4.237	1	4.275		0.038	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.754
4	RV 212	1	4.275	1	4.287	2	0.012	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.792
4	RV 212	1	4.329	1	4.338	1	0.009	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.846
4	RV 212	1	4.338	1	4.365		0.027	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.855
4	RV 212	1	4.365	1	4.385	2	0.020	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.882
4	RV 212	1	4.402	1	4.415		0.013	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.919
4	RV 212	1	4.415	1	4.423	1	0.008	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.932
4	RV 212	1	4.479	1	4.483	1	0.004	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.996
4	RV 212	1	3.693	1	3.999	2	0.306	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.210
4	RV 212	1	3.655	1	3.807	1	0.152	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.172

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJ\RE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 212	1	3.857	1	3.955	1	0.098	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.374
4	RV 212	1	3.483	1	4.483		1.000		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	4.483	1	5.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	4.483	1	5.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	4.592	1	4.646	2	0.054	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.109
4	RV 212	1	4.646	1	4.650	2	0.004	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.163
4	RV 212	1	4.483	1	4.547	1	0.064	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.000
4	RV 212	1	4.547	1	4.561		0.014	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.064
4	RV 212	1	4.561	1	4.591	2	0.030	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.078
4	RV 212	1	5.150	1	5.250		0.100	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.667
4	RV 212	1	5.250	1	5.260	2	0.010	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.767
4	RV 212	1	4.662	1	5.136	1	0.474	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.179
4	RV 212	1	5.452	1	5.483	2	0.031	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.969
4	RV 212	1	4.646	1	5.136	2	0.490	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.163
4	RV 212	1	5.383	1	5.483	1	0.100	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.900
4	RV 212	1	4.483	1	5.483		1.000		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	5.483	1	6.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	5.483	1	6.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	6.060	1	6.123	1	0.063	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.577
4	RV 212	1	6.254	1	6.338	1	0.084	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.771
4	RV 212	1	5.650	1	5.700		0.050	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.167
4	RV 212	1	5.829	1	5.896	2	0.067	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.346
4	RV 212	1	5.896	1	5.950		0.054	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.413
4	RV 212	1	5.950	1	6.010	1	0.060	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.467
4	RV 212	1	6.034	1	6.054	2	0.020	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.551
4	RV 212	1	5.483	1	5.544	2	0.061	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.000
4	RV 212	1	5.483	1	5.544	1	0.061	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.000
4	RV 212	1	5.483	1	6.483		1.000		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	6.483	1	7.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	6.483	1	7.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	6.611	1	6.653	2	0.042	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.128
4	RV 212	1	7.080	1	7.118	2	0.038	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.597
4	RV 212	1	7.208	1	7.228	2	0.020	La	20010922	Agb11	75	0		54		0.725

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJØRE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 212	1	7.171	1	7.288	1	0.117	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.688
4	RV 212	1	7.391	1	7.428	1	0.037	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.908
4	RV 212	1	6.990	1	7.171	1	0.181	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.507
4	RV 212	1	6.864	1	7.171	2	0.307	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.381
4	RV 212	1	7.446	1	7.483	2	0.037	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.963
4	RV 212	1	6.483	1	7.483		1.000		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	7.483	1	8.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	7.483	1	8.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	7.646	1	7.707		0.061	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.163
4	RV 212	1	7.878	1	7.919	1	0.041	La	20010922	Agb11	75	0		54		0.395
4	RV 212	1	7.874	1	8.019	2	0.145	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.391
4	RV 212	1	8.034	1	8.075	1	0.041	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.551
4	RV 212	1	7.708	1	7.834	2	0.126	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.225
4	RV 212	1	8.460	1	8.483	2	0.023	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.977
4	RV 212	1	7.483	1	7.573	2	0.090	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.000
4	RV 212	1	7.708	1	7.834	1	0.126	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.225
4	RV 212	1	8.395	1	8.483	1	0.088	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.912
4	RV 212	1	7.483	1	8.483		1.000		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	8.483	1	9.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	8.483	1	9.483		1.000		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	9.469	1	9.480	2	0.011	La	20020702	Ag11	59	0		6		0.986
4	RV 212	1	9.480	1	9.483	2	0.003	La	20020702	Ag11	59	0		6		0.997
4	RV 212	1	9.408	1	9.480	1	0.072	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.925
4	RV 212	1	9.135	1	9.190	1	0.055	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.652
4	RV 212	1	9.252	1	9.262		0.010	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.769
4	RV 212	1	8.483	1	8.564	2	0.081	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.000
4	RV 212	1	8.726	1	8.806	2	0.080	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.243
4	RV 212	1	9.295	1	9.389	2	0.094	La	20000627	Ag11	70	0		54		0.812
4	RV 212	1	8.483	1	8.513	1	0.030	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.000
4	RV 212	1	8.628	1	8.676	2	0.048	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.145
4	RV 212	1	8.700	1	8.828	1	0.128	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.217
4	RV 212	1	8.878	1	8.960	1	0.082	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.395
4	RV 212	1	9.295	1	9.405	1	0.110	La	20000626	Ag11	70	0		54		0.812

FYL	VEG	FRA HP	FRA KM	TIL HP	TIL KM	KJØRE FELT	LENGDE (KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Dybd/ Tykk	Bred	Entr nr	Repr.	Avst. fra PMS start
4	RV 212	1	8.483	1	9.483		1.000		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	9.483	1	10.000		0.517		20020706	Fra	100	40	6.5	89	*	0.000
4	RV 212	1	9.483	1	10.000		0.517		20020706	Fra	100	40	6.5	89		0.000
4	RV 212	1	9.483	1	9.509	2	0.026	La	20020702	Ag11	59	0		6		0.000
4	RV 212	1	9.694	1	9.698	2	0.004	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.211
4	RV 212	1	9.698	1	9.749	2	0.051	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.215
4	RV 212	1	9.749	1	9.754	2	0.005	La	20020701	Ag11	59	0		6		0.266
4	RV 212	1	9.625	1	9.698	1	0.073	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.142
4	RV 212	1	9.749	1	9.878	2	0.129	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.266
4	RV 212	1	9.925	1	9.953	1	0.028	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.442
4	RV 212	1	9.953	1	10.000		0.047	La	20010921	Agb11	75	0		54		0.470
4	RV 212	1	9.483	1	9.900		0.417		19910820	Ag16	90	40	6.3	74		0.000
4	RV 212	1	9.900	1	10.000		0.100		19891231	Ag16	100	40	6.0	6		0.417
4	RV 216	2	4.700	2	5.700		1.000		20020905	Ma11	85	34	6.5	6	*	0.000
4	RV 216	2	4.793	2	5.700		0.907		20020905	Ma11	85	34	6.5	6		0.093
4	RV 216	2	4.835	2	4.895		0.060	La	20020904	Ag11	61	0		6		0.135
4	RV 216	2	5.015	2	5.125		0.110	La	20020904	Ag11	61	0		6		0.315
4	RV 216	2	5.340	2	5.470	2	0.130	La	20020904	Ag11	61	0		6		0.640
4	RV 216	2	5.660	2	5.700		0.040	La	20020904	Ag11	61	0		6		0.960
4	RV 216	2	4.700	2	4.835		0.135		19970703	Agb11	90	36	6.2	2		0.000
4	RV 216	2	4.700	2	5.700		1.000		19831231	Eo18	2	0	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	4.700	2	4.800		0.100		19821229	Eo	1	0	6.2	98		0.000
4	RV 216	2	4.800	2	5.700		0.900		19811229	Eo		0	6.2	74		0.100
4	RV 216	2	5.700	2	6.700		1.000		20020905	Ma11	85	34	6.5	6	*	0.000
4	RV 216	2	6.493	2	6.634	2	0.141	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.793
4	RV 216	2	5.700	2	6.310		0.610		20020905	Ma11	85	34	6.5	6		0.000
4	RV 216	2	5.700	2	5.730		0.030	La	20020904	Ag11	61	0		6		0.000
4	RV 216	2	6.100	2	6.700		0.600		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.400
4	RV 216	2	6.160	2	6.700		0.540		19970818	Frd	200	100	6.2	74		0.460
4	RV 216	2	6.160	2	6.700		0.540		19841231	Eo16	2	0	6.0	74		0.460
4	RV 216	2	6.160	2	6.700		0.540		19831229	Eo18	1	0	6.0	74		0.460
4	RV 216	2	5.700	2	6.160		0.460		19811229	Eo		0	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	6.700	2	7.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJØRE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 216	2	6.706	2	6.831	2	0.125	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.006
4	RV 216	2	6.700	2	7.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	6.700	2	7.700		1.000		19970818	Frd	200	100	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	6.700	2	7.040		0.340		19841231	Eo16	2	0	6.0	74		0.000
4	RV 216	2	7.040	2	7.700		0.660		19841231	Eo16	1	0	6.2	74		0.340
4	RV 216	2	6.700	2	7.040		0.340		19831229	Eo18	1	0	6.0	74		0.000
4	RV 216	2	7.700	2	8.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000
4	RV 216	2	7.918	2	8.011	2	0.093	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.218
4	RV 216	2	8.450	2	8.505	2	0.055	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.750
4	RV 216	2	8.578	2	8.606	2	0.028	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.878
4	RV 216	2	7.700	2	8.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	7.700	2	8.700		1.000		19970818	Frd	200	100	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	7.700	2	8.700		1.000		19841231	Eo16	1	0	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	8.700	2	9.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000
4	RV 216	2	8.700	2	9.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	8.700	2	9.700		1.000		19970818	Frd	200	100	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	8.700	2	9.700		1.000		19841231	Eo16	1	0	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	9.700	2	10.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000
4	RV 216	2	9.792	2	9.917		0.125	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.092
4	RV 216	2	10.343	2	10.373	2	0.030	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.643
4	RV 216	2	10.446	2	10.478	2	0.032	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.746
4	RV 216	2	10.633	2	10.700		0.067	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.933
4	RV 216	2	9.700	2	10.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	9.700	2	9.930		0.230		19970818	Frd	200	100	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	10.390	2	10.700		0.310		19950919	Eo11	15	6	6.4	74		0.690
4	RV 216	2	10.390	2	10.700		0.310		19950918	Frd	200	80	6.4	74		0.690
4	RV 216	2	9.930	2	10.700		0.770		19881231	Eo16	2	0	6.4	74		0.230
4	RV 216	2	9.930	2	10.700		0.770		19861229	Eo16	1	0	6.4	74		0.230
4	RV 216	2	9.700	2	9.930		0.230		19841231	Eo16	1	0	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	9.930	2	10.045		0.115		19291227	Grus	1	0	6.4	98		0.230
4	RV 216	2	10.700	2	11.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000
4	RV 216	2	10.746	2	10.804	1	0.058	La	20040607	Agb8	60	0		54		0.046
4	RV 216	2	11.412	2	11.575		0.163	La	20030909	Agb11	74	0		6		0.712

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJ\RE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 216	2	10.700	2	11.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	10.700	2	11.330		0.630		19950919	Eo11	15	6	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	10.700	2	11.330		0.630		19950918	Frd	200	80	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	10.700	2	11.700		1.000		19881231	Eo16	2	0	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	10.700	2	11.700		1.000		19861229	Eo16	1	0	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	11.700	2	12.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000
4	RV 216	2	12.091	2	12.164		0.073	La	20030909	Agb11	74	0		6		0.391
4	RV 216	2	12.606	2	12.680		0.074	La	20030909	Agb11	74	0		6		0.906
4	RV 216	2	11.700	2	12.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	11.700	2	12.700		1.000		19881231	Eo16	2	0	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	11.700	2	12.700		1.000		19861229	Eo16	1	0	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	12.700	2	13.700		1.000		19970821	Gja16	100	40	6.2	74	*	0.000
4	RV 216	2	13.630	2	13.700		0.070		20041027	Agb11	89	35	6.3	56		0.930
4	RV 216	2	13.630	2	13.700		0.070		19981006	Eo11	14	5	6.2	74		0.930
4	RV 216	2	12.700	2	13.630		0.930		19970821	Gja16	100	40	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	12.700	2	13.100		0.400		19970818	Frd	200	100	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	12.700	2	13.630		0.930		19881231	Eo16	2	0	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	12.700	2	13.630		0.930		19861229	Eo16	1	0	6.4	74		0.000
4	RV 216	2	13.700	3	0.439		1.000		19921009	Ag16	100	40	6.5	2	*	0.000
4	RV 216	2	13.700	2	13.782		0.082		20041027	Agb11	89	35	6.3	56		0.000
4	RV 216	2	13.700	2	14.150		0.450		19981006	Eo11	14	5	6.2	74		0.000
4	RV 216	2	14.188	3	0.439		0.512		19921009	Ag16	100	40	6.5	2		0.488
4	RV 216	2	14.188	3	0.439		0.512		19921008	Ag11	65	26	6.4	2		0.488
4	RV 216	2	14.150	2	14.219		0.069	La	19900911	Agb16	100	0		2		0.450
4	RV 216	2	14.150	2	14.188		0.038	La	19900911	Agb16	100	0		2		0.450
4	RV 216	3	0.330	3	0.439		0.109		19900910	Eo8	12	4	6.0	74		0.891
4	RV 216	2	14.150	2	14.219		0.069		19881231	Eo16	2	0	6.4	74		0.450
4	RV 216	2	14.188	2	14.261		0.073		19881231	Eo16	2	0	6.4	74		0.488
4	RV 216	2	14.150	2	14.188		0.038		19861229	Eo16	1	0	6.4	74		0.450
4	RV 216	3	0.439	3	1.439		1.000		19921009	Ag16	100	40	6.5	2	*	0.000
4	RV 216	3	0.439	3	1.040		0.601		19921009	Ag16	100	40	6.5	2		0.000
4	RV 216	3	1.040	3	1.439		0.399		19921009	Agb11	70	28	6.4	2		0.601
4	RV 216	3	1.430	3	1.439		0.009		19921009	Ag16	100	40	6.4	2		0.991

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJØRE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
4	RV 216	3	0.439	3	0.600		0.161		19921008	Ag11	65	26	6.4	2		0.000
4	RV 216	3	1.040	3	1.390		0.350		19910909	Ag16	110	44	7.5	74		0.601
4	RV 216	3	0.439	3	1.040		0.601		19900910	Eo8	12	4	6.0	74		0.000
4	RV 216	3	1.430	3	1.439		0.009		19811231	Eo	1	0	6.4	98		0.991
4	RV 216	3	1.430	3	1.439		0.009		19801229	Eog		0	6.4	98		0.991
4	RV 216	3	1.439	3	2.439		1.000		19921009	Ag16	100	40	6.4	2	*	0.000
4	RV 216	3	1.439	3	1.475		0.036		19921009	Agb11	70	28	6.4	2		0.000
4	RV 216	3	1.439	3	2.439		1.000		19921009	Ag16	100	40	6.4	2		0.000
4	RV 216	3	2.367	3	2.439		0.072		19900910	Eo8	12	4	6.0	74		0.928
4	RV 216	3	1.439	3	2.439		1.000		19811231	Eo	1	0	6.4	98		0.000
4	RV 216	3	1.439	3	2.439		1.000		19801229	Eog		0	6.4	98		0.000
4	RV 216	3	2.439	3	3.439		1.000		19921009	Ag16	100	40	6.4	2	*	0.000
4	RV 216	3	2.439	3	3.439		1.000		19921009	Ag16	100	40	6.4	2		0.000
4	RV 216	3	3.355	3	3.439		0.084		19921008	Ag11	65	26	6.0	2		0.916
4	RV 216	3	2.439	3	3.439		1.000		19900910	Eo8	12	4	6.0	74		0.000
4	RV 216	3	2.439	3	3.439		1.000		19811231	Eo	1	0	6.4	98		0.000
4	RV 216	3	2.439	3	3.439		1.000		19801229	Eog		0	6.4	98		0.000
4	RV 216	3	3.439	3	4.400		0.961		19921009	Ag16	100	40	6.4	2	*	0.000
4	RV 216	3	4.253	3	4.400		0.147		19931021	Ag16	100	40	7.8	2		0.814
4	RV 216	3	3.439	3	4.253		0.814		19921009	Ag16	100	40	6.4	2		0.000
4	RV 216	3	3.439	3	4.253		0.814		19921008	Ag11	65	26	6.0	2		0.000
4	RV 216	3	3.439	3	4.400		0.961		19900910	Eo8	12	4	6.0	74		0.000
4	RV 216	3	3.439	3	4.400		0.961		19811231	Eo	1	0	6.4	98		0.000
4	RV 216	3	3.439	3	4.400		0.961		19801229	Eog		0	6.4	98		0.000

Vedlegg 15: Dekke per PMS-parsell for Rv64 og Fv215

STATENS VEGVESEN DEKKE PR. PMS-PARSELL

PC-FORM

MRE OG ROMSDAL VDB L2617.1 2005 VEGNETT

Utskriftsdato 2005-10-11

Vegvalg: se .valg-fil (Armer/Ramper utelatt) Felt/Side:()

Status pr. dato 2005-10-11

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJARE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
15	RV 64	10	0.000	10	0.337		0.337		1995	Agb16	104	41	8.2	10	*	0.000
15	RV 64	10	0.000	10	0.337		0.337		1995	Agb16	104	41	8.2	10		0.000
15	RV 64	10	0.000	10	0.337		0.337		1990	Ab16t	85	36	8.0	10		0.000
15	RV 64	10	0.337	10	5.182		4.845		1997	Agb11	91	36	7.6	10	*	0.000
15	RV 64	10	0.337	10	5.182		4.845		1997	Agb11	91	36	7.6	10		0.000
15	RV 64	10	0.337	10	0.400		0.063		1995	Agb16	104	41	8.2	10		0.000
15	RV 64	10	0.337	10	0.737		0.400		1990	Ab16t	85	36	8.0	10		0.000
15	RV 64	10	5.158	10	5.182		0.024		1989	Agb16	87	36	6.5	10		4.821
15	RV 64	10	0.737	10	2.933		2.196		1988	Agb16	88	39	6.7	10		0.400
15	RV 64	10	0.356	10	0.737		0.381		1986	Ab16t	85	34	8.0	10		0.019
15	RV 64	10	2.933	10	5.158		2.225		1986	Agb16	97	38	6.8	10		2.596
15	RV 64	10	0.356	10	3.118		2.762		1986	Ab16t	75	30	8.0	98		0.019
15	RV 64	10	5.148	10	5.182		0.034		1982	Agb16	90	36	6.8	2		4.811
15	RV 64	10	0.737	10	2.939		2.202		1980	Agb16	90	36		10		0.400
15	RV 64	10	0.356	10	0.737		0.381		1979	Agb16	90	36	8.0	10		0.019
15	RV 64	10	2.939	10	5.182		2.243		1977	Agb16	85	34	6.8	10		2.602
15	RV 64	10	0.737	10	5.148		4.411		1973	Eo		0		2		0.400
15	RV 64	10	5.182	10	10.000		4.818		1989	Agb16	87	36	6.5	10	*	0.000
15	RV 64	10	9.166	10	10.000		0.834		1990	Agb16	90	38	6.5	10		3.984
15	RV 64	10	5.182	10	7.786		2.604		1989	Agb16	87	36	6.5	10		0.000
15	RV 64	10	7.786	10	9.181		1.395		1988	Agb	91	36	6.5	10		2.604
15	RV 64	10	5.182	10	7.806		2.624		1982	Agb16	90	36	6.8	2		0.000
15	RV 64	10	9.181	10	10.000		0.819		1978	Agb16	90	36	6.7	2		3.999
15	RV 64	10	9.181	10	10.000		0.819		1978	Agb16	90	36	6.3	10		3.999

		FRA	FRA	TIL	TIL	KJ\RE	LENGDE					Dybd/		Entr		Avst. fra
FYL	VEG	HP	KM	HP	KM	FELT	(KM)	Vedl	Dato	Massetype	Forbruk	Tykk	Bred	nr	Repr.	PMS start
15	RV 64	10	5.182	10	5.617		0.435		1977	Agb16	85	34	6.8	10		0.000
15	RV 64	10	5.617	10	7.776		2.159		1973	Eo		0		2		0.435
15	RV 64	10	7.806	10	10.000		2.194		1973	Ag22	100	40	6.5	12		2.624
15	FV 215	2	0.000	2	2.050		2.050		1980	Dog	115	46	6.0	98	*	0.000
15	FV 215	2	2.046	2	2.050		0.004		1996	Ma16	93	37	6.8	10		2.046
15	FV 215	2	0.000	2	2.050		2.050		1980	Dog	115	46	6.0	98		0.000
15	FV 215	2	2.050	2	5.200		3.150		1996	Ma16	93	37	6.8	10	*	0.000
15	FV 215	2	2.050	2	5.200		3.150		1996	Ma16	93	37	6.8	10		0.000
15	FV 215	2	5.000	2	5.200		0.200		1990	Agb11	92	38	4.5	10		2.950
15	FV 215	2	2.050	2	5.200		3.150		1980	Dog	115	46	6.0	98		0.000
15	FV 215	2	5.200	2	9.336		4.136		1995	Agb16	104	41	6.5	10	*	0.000
15	FV 215	2	5.200	2	5.230		0.030		1996	Ma16	93	37	6.8	10		0.000
15	FV 215	2	5.230	2	9.336		4.106		1995	Agb16	104	41	6.5	10		0.030
15	FV 215	2	5.200	2	9.336		4.136		1990	Agb11	92	38	4.5	10		0.000
15	FV 215	2	5.200	2	9.336		4.136		1980	Dog	115	46	6.0	98		0.000
15	FV 215	2	9.336	2	15.000		5.664		1996	Ma16	94	37	6.4	10	*	0.000
15	FV 215	2	9.336	2	15.000		5.664		1996	Ma16	94	37	6.4	10		0.000
15	FV 215	2	9.336	2	9.350		0.014		1995	Agb16	104	41	6.5	10		0.000
15	FV 215	2	9.336	2	9.500		0.164		1990	Agb11	92	38	4.5	10		0.000
15	FV 215	2	9.336	2	15.000		5.664		1980	Dog	115	46	6.0	98		0.000

Vedlegg 16: Dekkeskader og årsaker

Info og data				Type skade								Mulig årsak												Bilde nr.
Veg_Hp_felt_km	ΔIRI	Bæreevne		Langsgående sprekk			Krakelering	Kantsprekk	Stor deformasjon	Lapping	Spor	Overgang i undergrunn	Lokalt telehiv	Drenering	Lokal setning	Lokalt vannsig, iskiøving	Dårlig lengdeskjøt	Dårlig innspenning i skulder	Etterkomprimering	Tynn overbygning	Lav bæreevne	Uten entydig årsak	Se vedlegg 11	
		vår	sommer	I spor	Mellom spor	Midt i veg																		
Fv215_h p02_f1_k m02,030	2	-	15,6	X								X											16	
Fv215_h p02_f1_k m14,640	3,2	-	10,5							X									X				11	
Rv064_h p10_f1_k m01,465	2,9	-	14,4	X				(X)										X					2	
Rv064_h p10_f1_k m03,705	0,5	-	6,3	X											X						X		10	
Rv064_h p10_f1_k m04,605	1,8	-	13,7						X							X							4	
Rv212_h p01_f1_k m00,790	0	10,3	-			X											X						39	
Rv212_h p01_f1_k m02,992	2,9	12,5	-	X			(X)	(X)										X					38	
Rv212_h p01_f1_k m04,472	2,2	-	-	X				(X)						X									31	
Rv212_h p01_f1_k m04,992	1,4	-	-	X				(X)										X					32	

Info og data				Type skade								Mulig årsak												Bilde nr.
Veg_Hp_felt_km	ΔIRI	Bæreevne		Langsgående sprekk			Krakelering	Kantsprekk	Stor deformasjon	Lapping	Spor	Overgang i undergrunn	Lokalt telehiv	Drenering	Lokal setning	Lokalt vannsig, iskiøving	Dårlig lengdeskjøt	Dårlig innspenning i skulder	Etterkomprimering	Tynn overbygning	Lav bæreevne	Uten entydig årsak	Se vedlegg 11	
		vår	sommer	I spor	Mellom spor	Midt i veg																		
Rv212_h p01_f1_k m05,687	4	-	-		X								(X)									(X)	42	
Rv212_h p01_f1_k m06,967	0,7	11,9	-			X						X	(X)	(X)									34	
Rv212_h p01_f1_k m07,787	9,6	-	11,0	X				X						X				X			X		21	
Rv212_h p01_f1_k m08,387	6,3	9,6	-		X										X						X		25	
Rv212_h p01_f1_k m09,347	10,6	-	-	(X)																X			22	
Rv212_h p01_f1_k m09,407	0,8	9,9	-					X			X									X			27	
Rv216_h p02_f1_k m04,749	1,4	8,8	14,9		(X)																X		64	
Rv216_h p02_f1_k m12,230	3,0	9,7	18,4						X				X	X									55-56	
Rv216_h p03_f1_k m00,482	2,6	9,9	11,7						X				X										52	

Info og data				Type skade								Mulig årsak												Bilde nr.
Veg_Hp_felt_km	ΔIRI	Bæreevne		Langsgående sprekk			Krakelering	Kantsprekk	Stor deformasjon	Lapping	Spor	Overgang i undergrunn	Lokalt telehiv	Drenering	Lokal setning	Lokalt vannsig, iskiøving	Dårlig lengdeskjøt	Dårlig innspenning i skulder	Etterkomprimering	Tynn overbygning	Lav bæreevne	Uten entydig årsak	Se vedlegg 11	
		vår	sommer	I spor	Mellom spor	Midt i veg																		
Rv216_hp03_f1_km01,882	-1,3	11,3	11,3		X																	X	53	
Rv216_hp03_f1_km02,922	0,8	-	-			X						X	(X)										70	
Rv216_hp03_f1_km03,402	-0,6	10,2	17,7		X																	X	68	
Rv216_hp03_f1_km03,522	0,8	10,3	-	X	X	X	(X)		X				X		X						X		57,58,73	
Sum				9	6	4	2	6	4	1	1	3	6	4	3	1	1	4	1	2	5	3	22	