



METODER FOR HOGST OG RYDDING LANGS SPORET



DELRAPPORT 1

**Klassifisering og kvantifisering av vegetasjonen
langs jernbanetrasseen.**

NISK Seksjon 3
Høgskoleveien 12
1432 ÅS

Nov. 1996

Baneverket
Biblioteket

FORORD

Prosjektet er beskrevet i «Avtale om konsulentbistand i forbindelse med utrednings - og utviklingsoppgaver i NSB»

Fra NSB har det vært en styringsgruppe som har bestått av:

Per Aronsen

Hans Kristian Medbøen

Siri Kjær, Prosjektleder

Sistnevnte gikk under prosjektets gang over i annen stilling, og May Britt Håbjørg, Forskningsparken i ÅS tok over som prosjektleder.

Følgende har vært kontaktpersoner:

Tore Brynslund

Gernot Klinger

Finn Gundersen

Fra NISK har følgende personer deltatt:

Taksering og studier: Magnus Gartland, Halfdan Jacobsen og Leif Kjøstelsen.

Bearbeiding og grafisk framstilling: Halfdan Jacobsen.

Rapportering: Øystein Dale og Torstein Lisland.

Faglig ledelse: Torstein Lisland.

INNHold

1. Bakgrunn
2. Planlegging
 - 2.1 Gjennomføring av takst
3. Resultat
 - 3.1 Terreng- og tredata for Bratsbergbanen
 - 3.2 Terreng- og tredata for Sørlandsbanen
 - 3.3 Terreng- og tredata for Østfoldbanen-Østre linje
 - 3.4 Bestandsdata
 - 3.4.1 Tetthet og trehøyder på Bratsbergbanen
 - 3.4.2 Tetthet og trehøyder på Sørlandsbanen
 - 3.4.3 Tetthet og trehøyder på Østfoldbanen-Østre linje
 - 3.5 Sone- og vegetasjonsdata
 - 3.5.1 Gjennomsnittlige trehøyder
 - 3.5.2 Beskrivelse av vegetasjonssonene
4. Forslag til framtidige rutiner for registrering av ryddebehov

SAMMENDRAG

For å få et godt grunnlag til å vurdere metoder for hogst og rydding langs jernbanesporet, er det gjennomført en klassifisering og kvantifisering av vegetasjonen langs tre kjende strekninger.

■ Bratsbergbanen	km.merke	146,5-180,0	33,5 km
■ Sørlandsbanen	km.merke	221,0-281,0	60 km
■ Østfoldbanen-Østre linje	km.merke	40,0- 66,0	26 km

De utvalgte strekningene ble først videofilmet fra arbeidsvogn og deretter analysert. Høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet ble deretter bestemt for hver 500 m i en bredde av 7 m til hver side av sporet. Takseringen ble gjennomført med høyden på trærne som hovedklasse. Trærne ble klassert i 4 høydeklasser 0-1,5 m, 1,5-3,0m, 3,0-4,5 m og over 4,5 m. For å taksere bestandsdata nøyaktig ble det lagt ut prøvestrekninger i områder med skog innenfor de strekningene som ble videofilmet der en i tillegg takserte striper ut til 30 m (0-7, 7-20, 20-30 m).

Takseringene viste at på de utvalgte strekningene var det et ryddebehov nærmest sporet (0-7 m) fra 45-65 % av strekningene. Gjennomsnittlig avstand ut til trevegetasjonen var 3,3 m med en variasjon fra 2,5-9,0 m. Trær med høyde mindre en 1,5 m utgjorde over halvparten av de strekningene der det var behov for skjematisk rydding nærmest sporet. Bestandstettheten i sonen nærmest sporet varierte fra 27- 5099 trær pr. daa med et gjennomsnitt på ca 420 trær pr. daa. I sonen 7-20 m fra sporet var det klassen med trehøyder over 4,5 m som dominerte, og gjennomsnittlig brysthøyde-diameter var for klassen over 4,5 m ca 14,5 cm for trær over 8 cm i brysthøyde.

Resultatene fra sonen lengst borte fra sporet, 20-30 m viste at dette arealet stort sett består av alminnelig skogsmark. Tettheten av små trær kan være stor og det kan derfor være behov for selektive inngrep der en fjerner trær og busker som kan gi storvilt mat og skjul.

1. BAKGRUNN

Bakgrunnen for prosjektet var en forespørsel fra NSB av 15.11.95 om en undersøkelse omkring metoder for hogst og rydding langs sporet.

Prosjektet skulle gjennomføres som et forprosjekt som kan danne grunnlaget for et systematisk utprøvnings- og sammenligningsprosjekt av metoder og utstyr for å øke produktivitet og kvalitet på arbeidet med vegetasjonskontroll langs jernbanenettet.

Det var i utgangspunktet regnet med å vurdere tre forskjellige banestrekninger i tre forskjellige deler av landet; en på Østfoldbanen, en på Sørlandsbanen og en på Dovrebanen eller Nordlandsbanen. I utgangspunktet var det kalkulert med å taksere ut til ca. 10 m fra senter spor. Av hensyn til vilttiltak viste det seg imidlertid å være av interesse å taksere ut til 30 m. For å få dette til innenfor den rammen som prosjektet hadde, ble det vedtatt å konsentrere seg om Østfold-og Sørlandsbanen, og sløyfe det tredje alternativet.

Under prosjektmøtet 27. august ble de foreløpige resultatene vurdert, og det videre arbeide diskutert. Det ble her klart at det var ønskelig å utvide prosjektet til å omfatte studier av flere typer maskinbåret mekanisk ryddeutstyr som er i drift.

Dette fører til at del 1 i det opprinnelige prosjektet rapporteres for seg, mens del 2 rapporteres sammen med det utvidede prosjektet.

Forprosjektet har konsentrert seg om følgende problemstillinger:

1. Klassifisering og kvantifisering av vegetasjonstyper som ønskes fjernet.
2. Evaluering av erfaringer med eksisterende motormanuelle og mekaniserte løsninger.

2. PLANLEGGING

Strekningene som skulle takseres ble valgt ut i samarbeide med NSB sitt personale. Grunnlaget for valget var å få et representativt utvalg av strekninger, og at det fortrinnsvis skulle ryddes i nærmeste framtid. På Østfoldbanen-Østre linje, ble strekningen mellom Sarpsborg og Mysen valgt. Denne strekningen skulle ryddes mekanisk. På Sørlandsbanen ble det valgt to strekninger, en mellom Skien og Nordagutu (Bratsbergbanen), og en mellom Nelaug og Neslandsvatn. På en del av Bratsbergbanen skulle det ryddes manuelt, mens det skal ryddes mekanisk mellom Nelaug og Neslandsvatn.

Takseringen av linjestrekningene ble lagt opp med det formålet å gi best mulig data for å vurdere behov og mengde for ryddingen, og beskrive forholdene distriktvis.

Registreringene ble gjennomført med hovedvekt på vegetasjonens høyde. Eksempel på høydeklasse 5-8 er vist i figur 1. Arealer uten trær ble også beskrevet, (tabell 1). I tillegg til høydeklasser ble det registrert treslag, bestandstetthet, terrengklasse og terrengprofil.

Tabell 1. Koder for de forskjellige registreringene

Høydeklasse 1 = Fjell 2 = Steinfylling 3 = Grasbevokst 4 = Stasjoner/anlegg 5 = 0 - 1,5 m 6 = 1,5 - 3,0 m 7 = 3,0 - 4,5 m 8 = > 4.5	Terrengklasse 1 =Jevnt 2 = Noen steiner 3 = Ujevnt	Treslag 1 = Bartre 2 = Løvtre 3 = Blanding
Terrengprofil 1 = Flatt 2 = + 3 = ÷	Bestandstetthet 1 = Glissen, treavstand større en høyden 2 = Tett, treavstand mindre en høyden 3 = Meget tett, grenberøring 4 = Enkelttre, kun kode 8	

2.1 Gjennomføring av takst

Den første delen av takseringen ble utført ved at det ble tatt opp video fra en arbeidsvogn som kjørte den aktuelle strekningen. For avstandsmåling ble det prøvd med en induktiv giver på arbeidsvognens ene hjul, men dette var mislykket. Avstandsmålingen ble derfor basert på å få avstandsmerkene langs sporet inn på videoen. Dette ble gjort ved at kameraet ble rettet mot merket, samtidig som det ble kommentert på videoen. Dette fungerte tilfredsstillende.

På Østfoldbanen-Østre linje ble det registrert fra km. merke 40,0-66,0, på Bratsbergbanen fra 146,5-180,0, og på Sørlandsbanen fra 221,0-281,0. Ved å analysere videoen ble høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet på begge sider av sporet registrert. Dette ble registrert med 500 m avstand, og 0-7 m ut til siden.

I tillegg til denne takseringen ble det gjennomført en taksering ut til 30 m fra senter spor. Det ble valgt ut to til tre tilfeldige områder for hver banestrekning. På hvert område ble det registrert seks striper på hver side av sporet, i alt 12 striper på hvert sted. Bredden på stripene var 10 m, og avstanden mellom stripene 500 m. Stripene ble delt inn i tre soner, 0-7 m, 7-20 m og 20-30 m. Selve registreringen ble utført etter samme mønster som ved filmingen, men i tillegg ble det registrert høyde på trærne, antall trær, diameter og stigning i terrenget. I de tilfellene der det var stor forskjell på trærne ble de store registrert for seg, og undervegetasjonen for seg. Avstand til vegetasjon og gjerde ble også målt.

3. RESULTAT

Resultatene fra takseringene vises i kapitlene 3.1 - 3.5.2

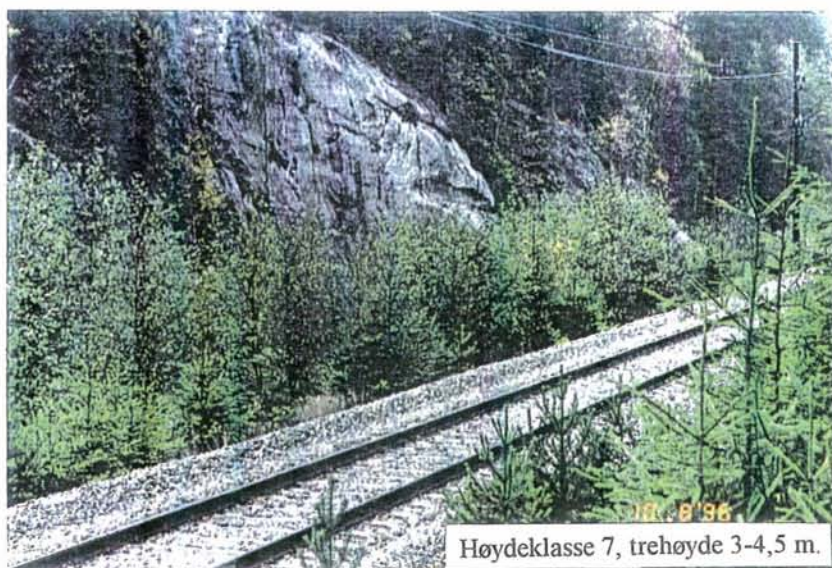
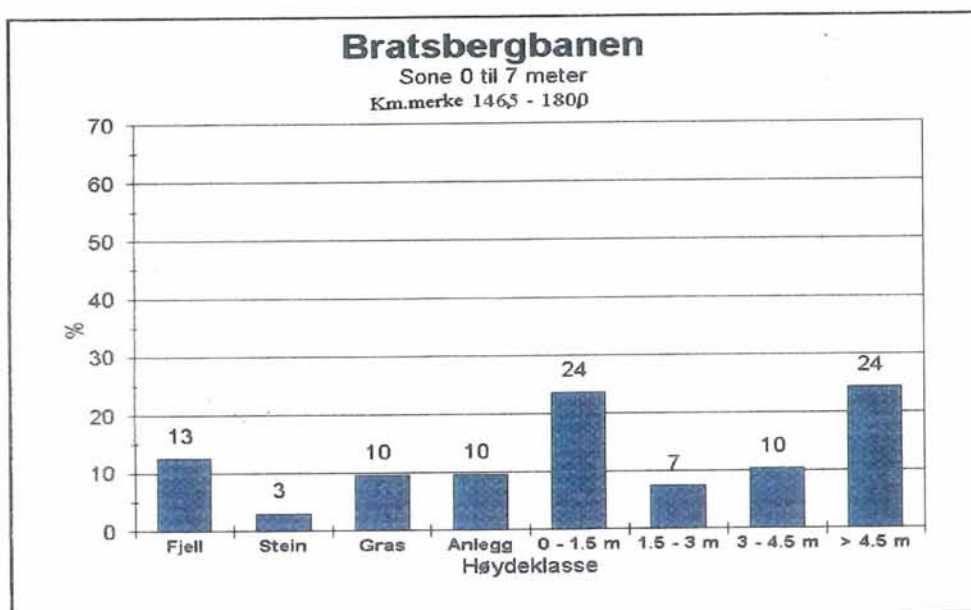


Fig. 1. Høydeklasse 5-8.

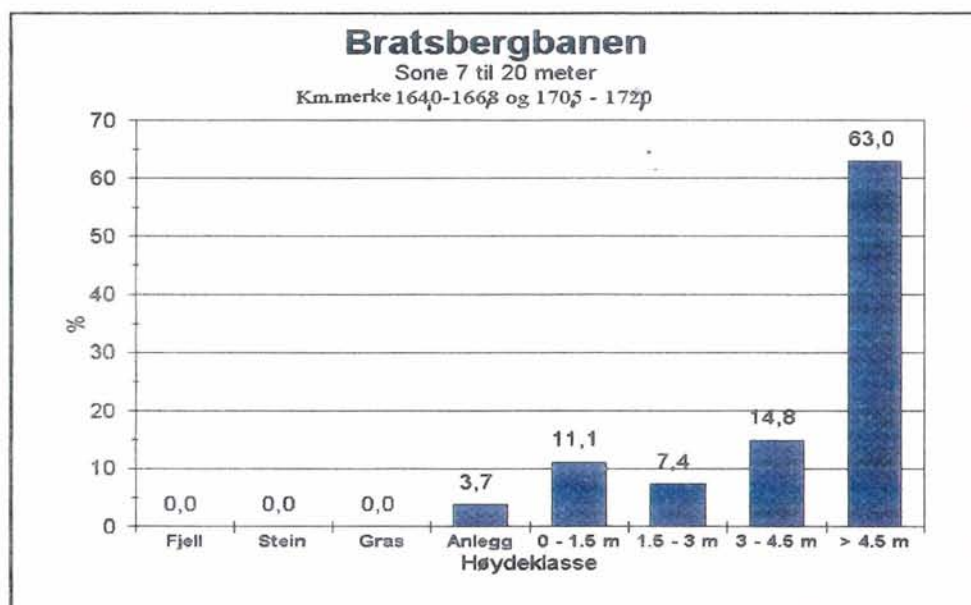
3.1 Terreng- og tredata for Bratsbergbanen

Sone 0-7 m ble taksert fra videoopptak for hele banestrekningen , 33,5 km.



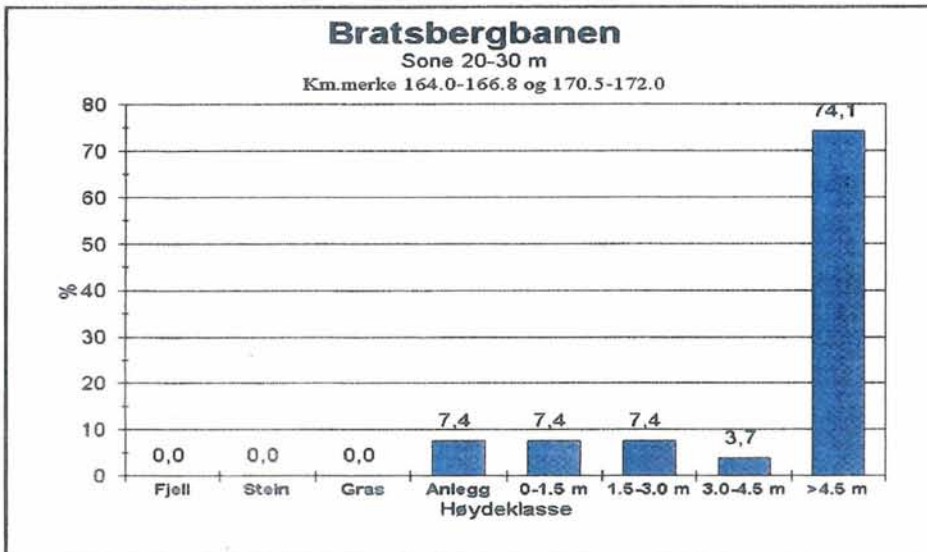
Figur 2. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 0-7 m på Bratsbergbanen.

I sone 0-7 m besto 16 % av fjell og steinfyllinger, 10 % var stasjoner/anlegg og 10 % var grasbevekst. Dette er områder som ikke har ryddebehov, og utgjør 36 % av strekningen. Av det øvrige areal i sonen dekkes 24 % av trær mindre enn 1,5 m, 7 % av 1,5-3,0 m, 10 % av 3,0-4,5 m og 24 % med trær over 4,5 m (figur 2). Dette vil si at det i sone 0-7 m er et ryddebehov på 65 % av strekningen.



Figur 3. Prosentvis fordeling av arealtyper og høydeklasser i sone 7-20 m på Bratsbergbanen.

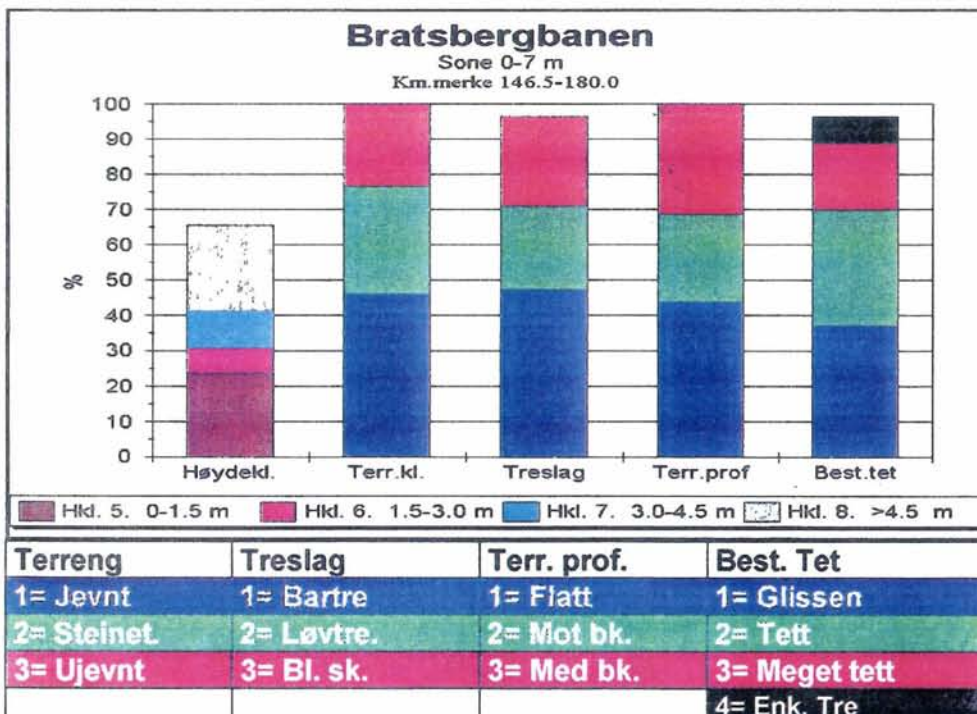
På Bratsbergbanen er det i denne sonen ikke fjell, steinfyllinger eller grasbevekst areal, men 3,7 % stasjoner/anlegg. Av det øvrige areal i sonen dekkes 11,1 % av trær under 1,5 m, 7,4 % av trær fra 1,5-3,0 m, 14,8 % av trær fra 3,0-4,5 m og 63 % med trær over 4,5 m (figur 3). Dette utgjør et potensielt ryddebehov på inntil 96,3 % av arealet.



Figur 4. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 20-30 m på Bratsbergbanen.

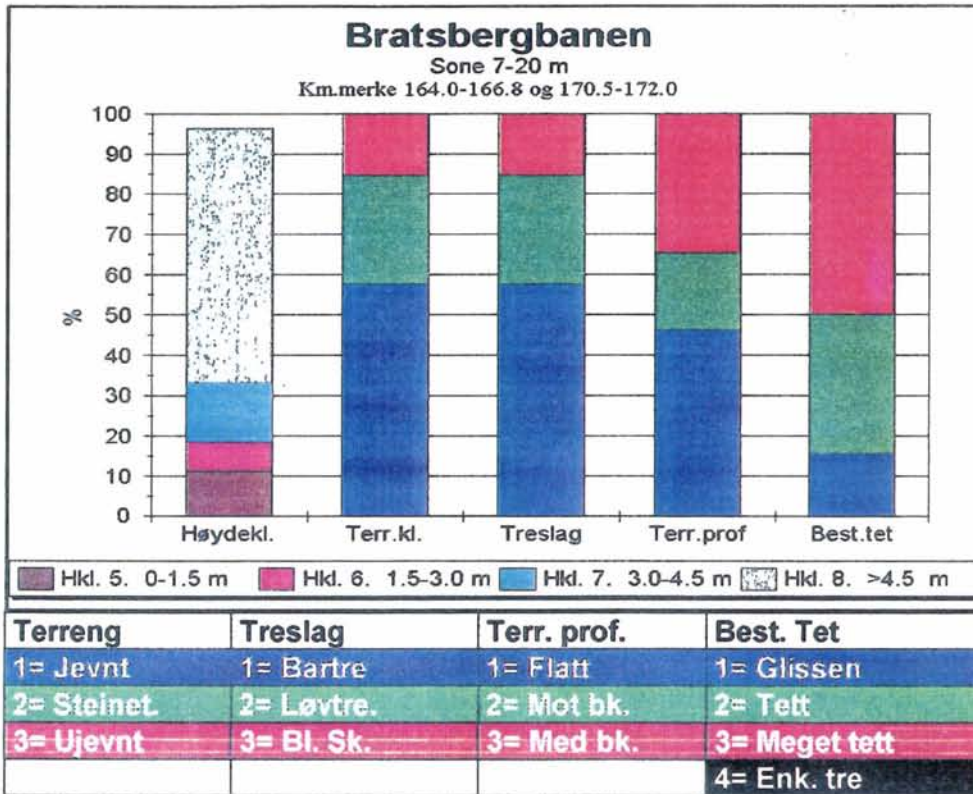
På Bratsbergbanen er det i denne sonen ikke fjell, steinryddinger eller grasbevokste arealer, men det er 7,4 % stasjoner/anlegg. Av det øvrige areal i sonen dekket 7,4 % av trær under 1,5 m, 7,4 % av trær fra 1,5-3,0 m, 3,7 % av trær fra 3,0-4,5 m og 74,1 % med trær over 4,5 m (figur 4). Det potensielle ryddebehovet her er på inntil 92,6 %.

Banestrekninger med ryddebehov, det vil si de som har arealer med trær i høydeklasse 5-8, ble taksert med prøveflater ut til 30 m. Det ble her registrert prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet. Kolonnene for høydeklassene viser den samlede andelen av trær i høydeklasse 5-8 og fordelingen mellom dem, og gir dermed den prosentvise andelen av strekningen som har et potensielt ryddebehov.



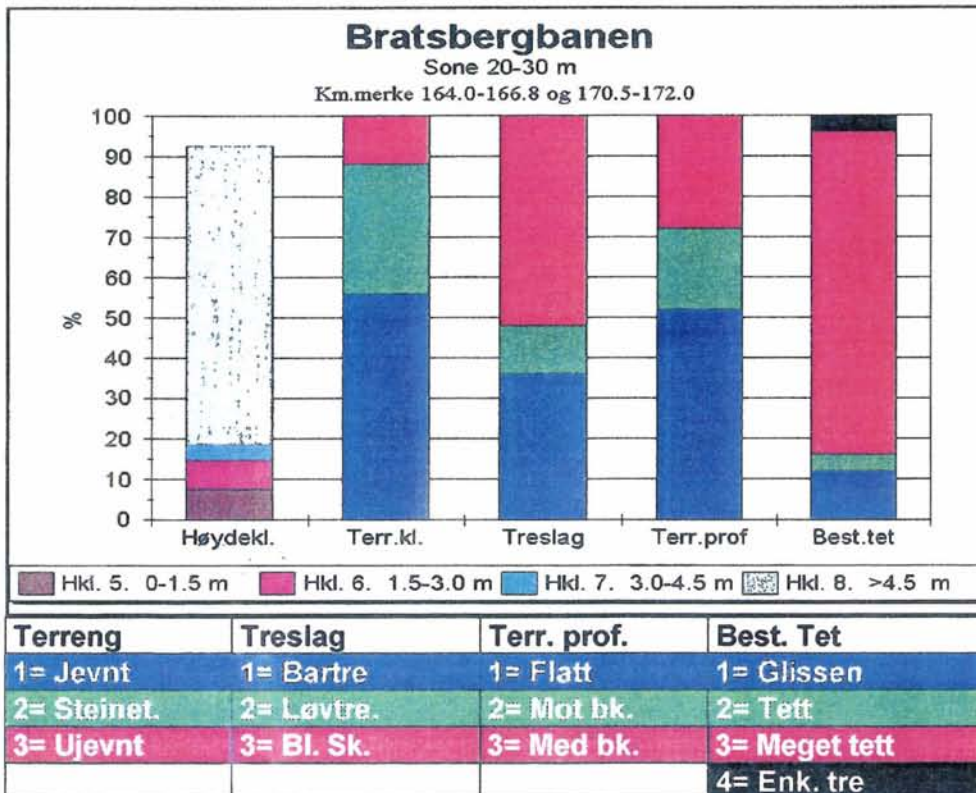
Figur 5. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Bratsbergbanen. Gjelder sone 0-7 m.

Bratsbergbanen har et ryddebehov på 65 % av strekningen i sone 0-7 m fra senter spor. Det består av 48 % bartre, 24 % løvtre og 28 % blanding. 47 % av arealet er jevnt, 30 % noe steinete og 23 % er ujevnt. 43 % av arealet er flatt, 26 % motbakke og 31 % medbakke (figur 5).



Figur 6. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Bratsbergbanen. Gjelder sone 7-20 m.

På Bratsbergbanen er det i sone 7-20 m 58 % bartre, 26 % løvtre og 16 % blanding. 58 % av arealet er jevnt, 26 % noe steinete og 16 % er ujevnt. 46 % er flatt, 19 % er motbakke og 35 % medbakke (figur 6). I denne sonen har Bratsbergbanen et potensielt ryddebehov på inntil 96,3 %.



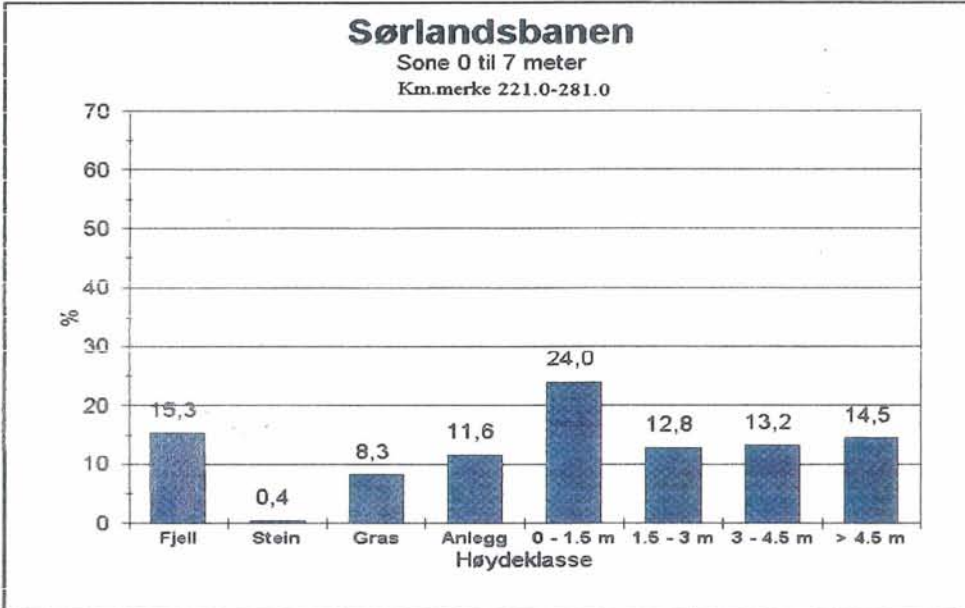
Figur 7. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Bratsbergbanen. Gjelder sone 20-30 m.

På Bratsbergbanen er det i sone 20-30 m 36 % bartre, 13 % løvtre og 51 % blanding. 57 % av arealet er jevnt, 31 % noe steinete og 12 % er ujevnt. 52 % er flatt, 20 % er motbakke og 28 % medbakke (figur 7). I denne sonen er det et potensielt ryddebehov på inntil 82,9 %.

Sett under ett for alle tre sonene dekker tette og meget tette bestand fra 50 til 85 % av arealet.

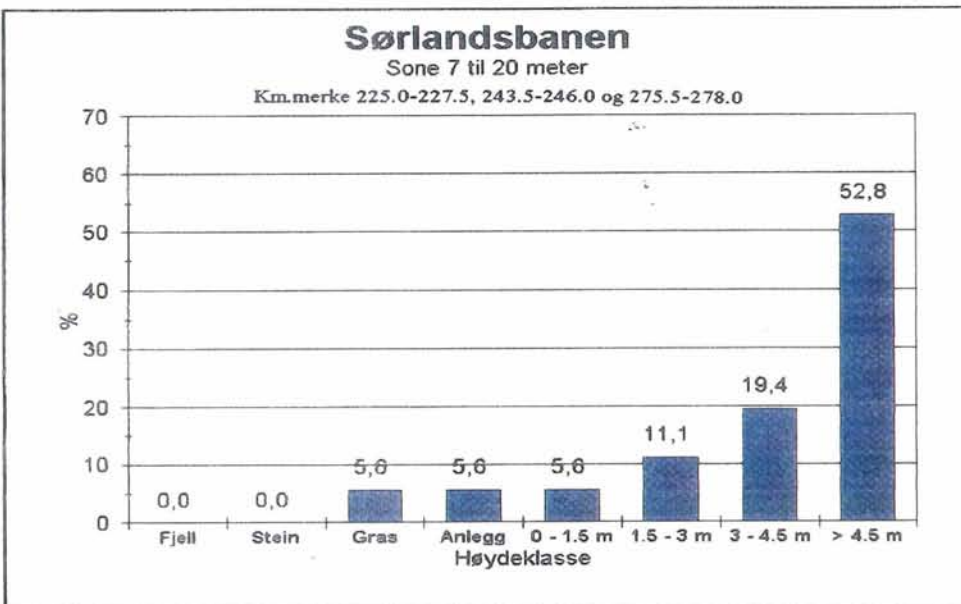
3.2 Terreng- og tredata for Sørlandsbanen

Sone 0-7 m ble taksert fra videooptak for hele banestrekningen, 60 km.



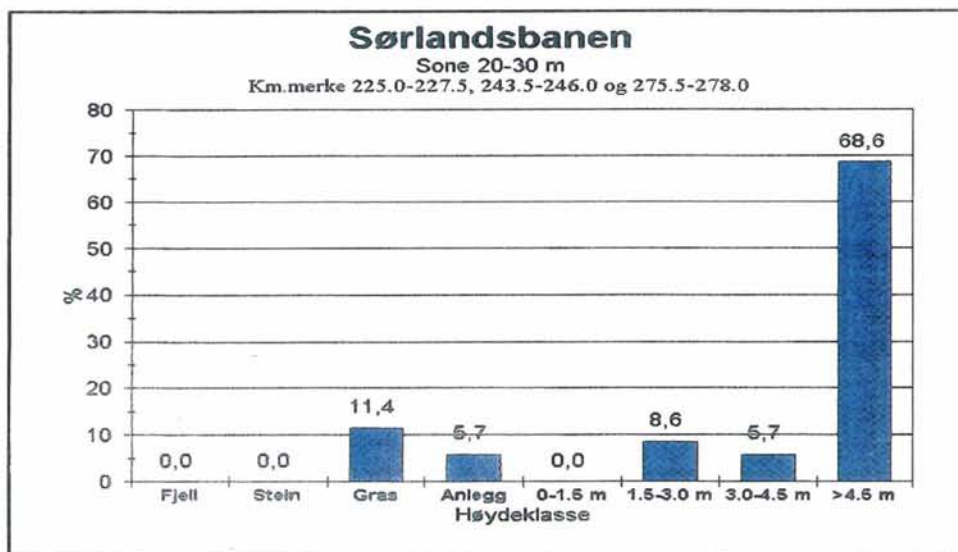
Figur 8. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 0-7 m på Sørlandsbanen.

I sone 0-7 m består 15,7 % av arealet av fjell og steinfyllinger, 11,6 % er stasjoner/anlegg og 8,3 % er grasbevakst. Dette er områder uten ryddebehov, og utgjør 35,6 % av arealet. Av det øvrige areal i sonen dekkes 24 % av trær mindre enn 1,5 m, 12,8 % av trær fra 1,5-3,0 m, 13,2 % av trær fra 3,0-4,5 m og 14,5 % med trær over 4,5 m (figur 8). Dette vil si at det i sone 0-7 m er ryddebehov på 64,5 % av strekningen.



Figur 9. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 7-20 m på Sørlandsbanen.

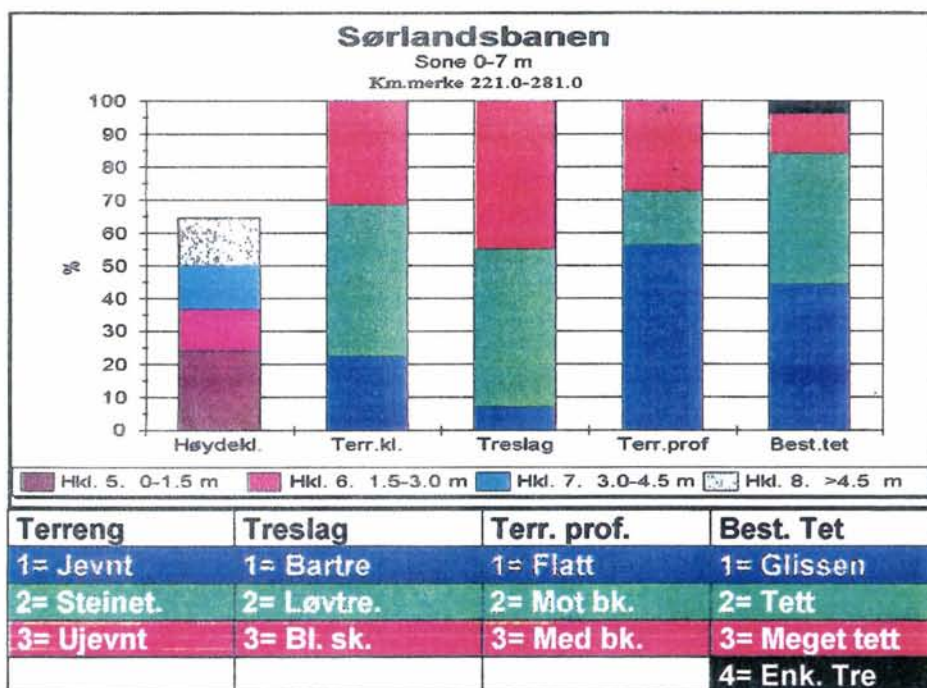
På Sørlandsbanen er det ikke fjell eller steinfyllinger i det takserte området. 5,6 % er grasbevakst og 5,6 % er stasjoner/anlegg. Av det øvrige areal i sonen dekkes 5,6 % av trær under 1,5 m, 11,1 % av trær fra 1,5-3,0 m, 19,4 % av trær fra 3,0-4,5 m og 52,8 % med trær over 4,5 m (figur 9). Dette utgjør et potensielt ryddebehov på inntil 88,9 % av arealet.



Figur 10. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 20-30 m på Sørlandsbanen.

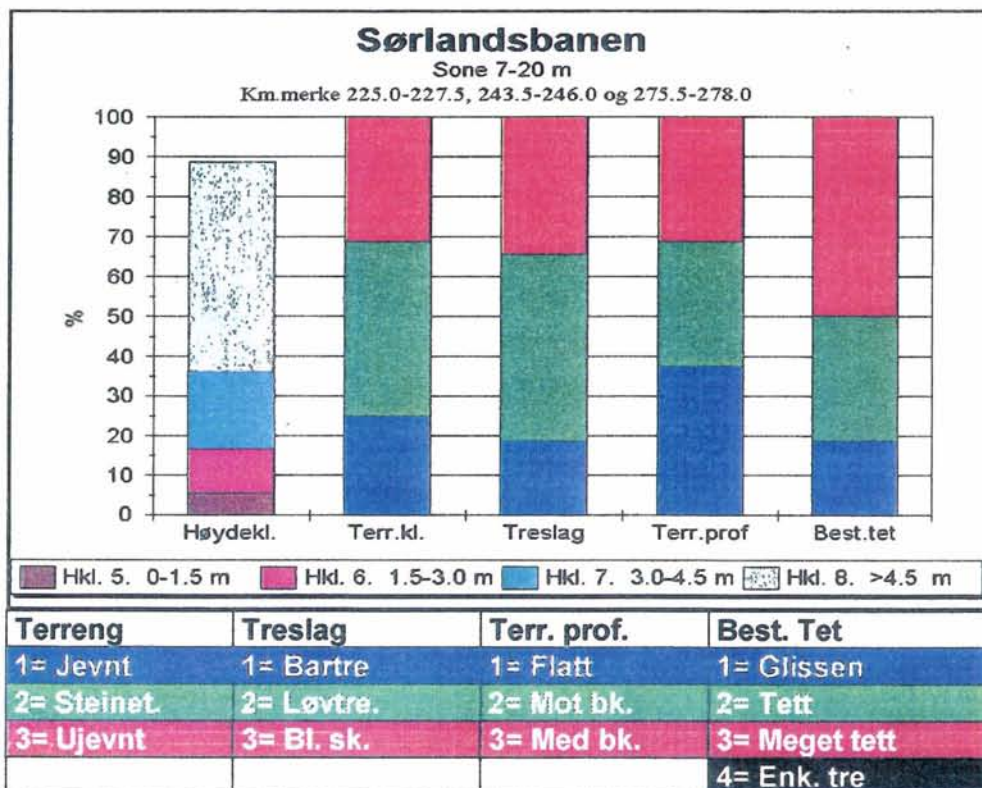
På Sørlandsbanen er det ikke fjell eller steinryllinger i den takserte sonen, men det er 5,7 % stasjoner/anlegg og 11,4 % grasbevokst areal. Av det øvrige areal i sonen dekkes 8,6 % av trær fra 1,5-3,0 m, 5,7 % av trær fra 3,0-4,5 m og 68,6 % med trær over 4,5 m (figur 10). Det potensielle ryddebehovet her er inntil 82,9 %.

Banestrekninger med ryddebehov, det vil si de som har arealer med trær i høydeklasse 5-8, ble taksert med prøveflater ut til 30 m. Det ble her registrert prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet. Kolonnene for høydeklassene viser den samlede andelen av trær i høydeklasse 5-8 og fordelingen mellom dem, og gir dermed den prosentvise andelen av strekningen som har et potensielt ryddebehov.



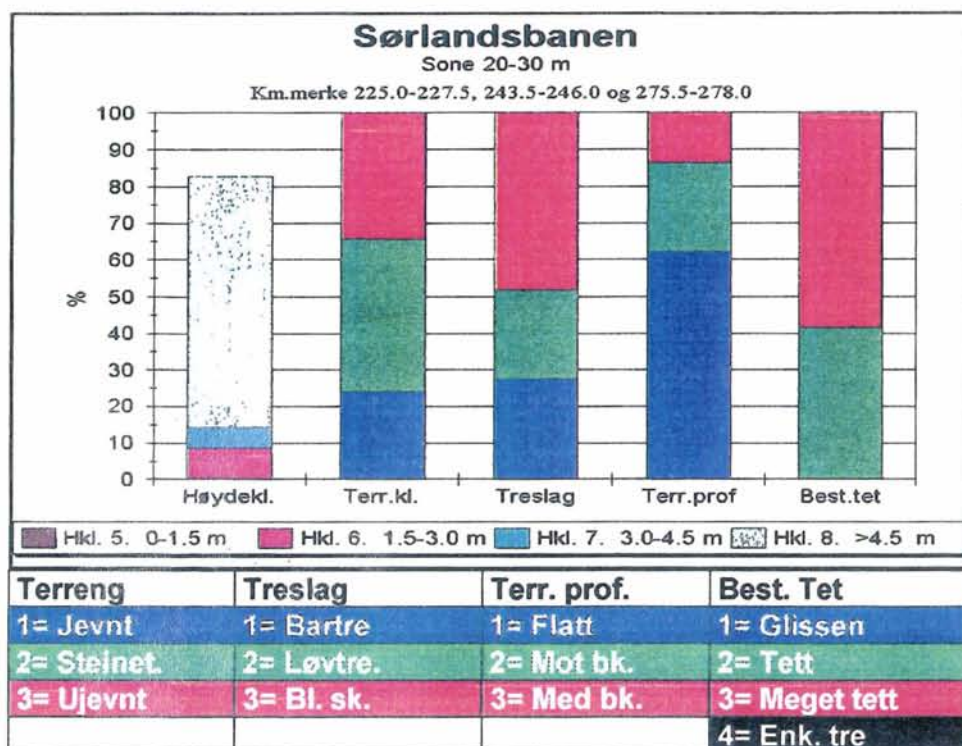
Figur 11. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Sørlandsbanen. Gjelder sone 0-7 m.

Sørlandsbanen har et ryddebehov på 64,5 % av strekningen i sone 0-7 m fra senter spor. Her er det 7 % bartre, 48 % løvtre og 45 % blanding. 23 % av arealet er jevnt, 45 % noe steinete og 32 % ujevnt. 44 % er flatt, 25 % motbakke og 31 % er medbakke (figur 11).



Figur 12. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Sørlandsbanen. Gjelder sone 7-20 m.

På Sørlandsbanen er det i sone 7-20 m 18 % bartre, 48 % løvtre og 34 % blanding. 25 % av arealet er jevnt, 44 % noe steinete og 31 % er ujevnt. 38 % er flatt, 31 % er motbakke og 31 % medbakke (figur 12). I denne sonen har Sørlandsbanen et potensielt ryddebehov på inntil 88,9 % av arealet.

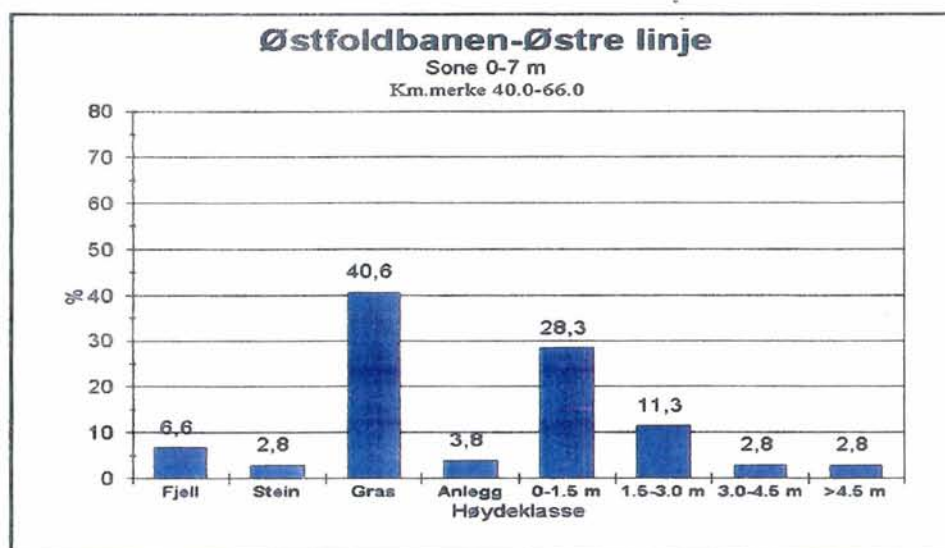


Figur 13. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Sørlandsbanen. Gjelder sone 20-30 m.

På Sørlandsbanen er det i sone 20-30 m 28 % bartre, 24 % løvtre og 48 % blanding. 56 % av arealet er jevnt, 32 % noe steinete og 12 % ujevnt. 62 % er flatt, 24 % er motbakke og 14 % medbakke (figur 13). I denne sonen har Sørlandsbanen et potensielt ryddebehov på inntil 82,9 %.

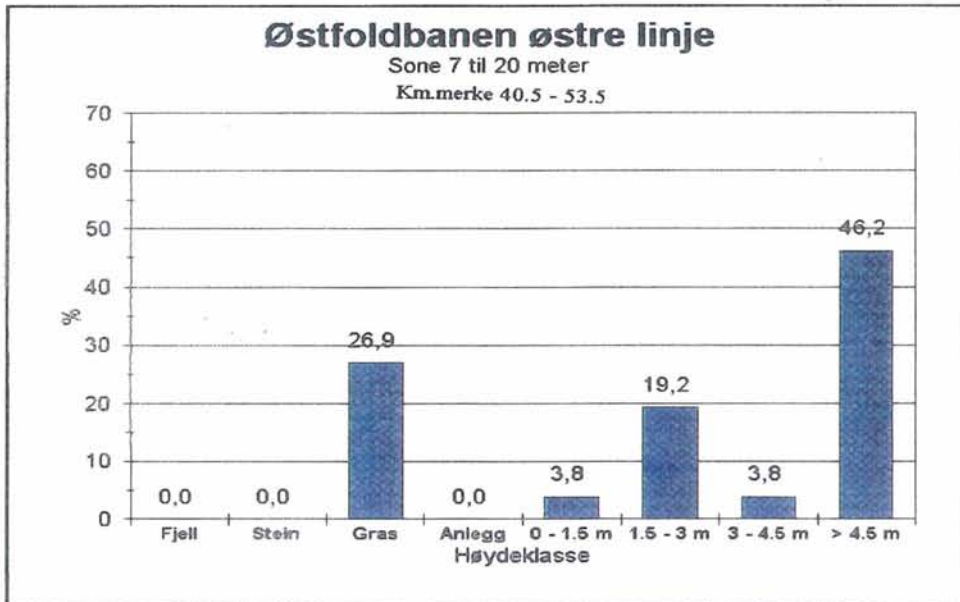
3.3 Terreng- og tredata for Østfoldbanen-Østre linje

Sone 0-7 m ble taksert fra videooptak for hele banestrekningen, 26 km



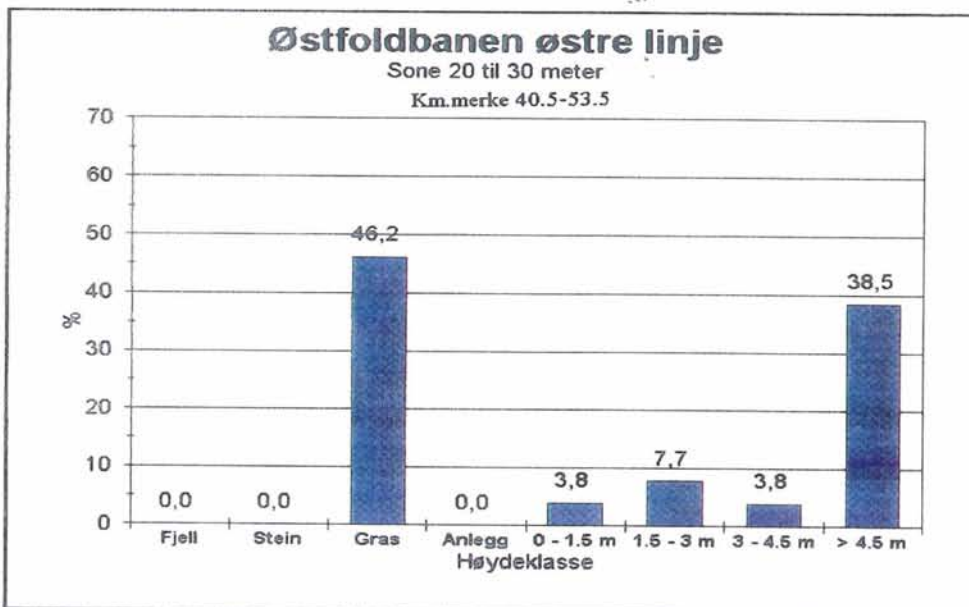
Figur 14. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 0-7 m på Østfoldbanen-Østre linje.

I sone 0-7 m består 9,4 % av fjell og steinfyllinger, 3,8 % av stasjoner/anlegg og 40,6 % er grasbevoakt. Dette er områder uten ryddebehov, og utgjør 35,6 % av arealet. Av det øvrige areal i sonen dekkes 28,3 % av trær under 1,5 m, 11,3 % av trær fra 1,5-3,0 m, 2,8 % av trær fra 3,0-4,5 m og 2,8 % har trær over 4,5 m (figur 14). Dette gir et ryddebehov i sone 0-7 m på 45,2 % på Østre linje.



Figur 15. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 7-20 m på Østfoldbanen-Østre linje.

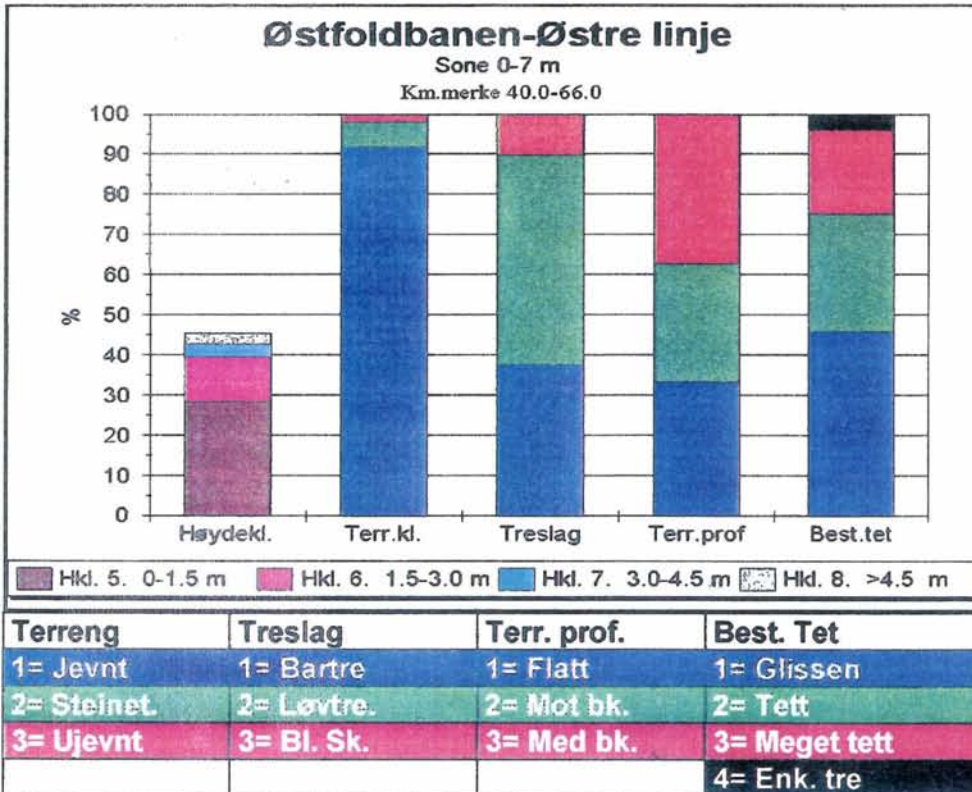
På Østre linje er det ikke fjell, steinfyllinger eller stasjoner/anlegg i denne sonen, men 26,9 % er grasbevoakt. Av det øvrige arealet i sonen dekkes 3,8 % av trær under 1,5 m, 19,2 % av trær fra 1,5-3,0 m, 3,8 % av trær fra 3,0-4,5 m og 46,2 % har trær over 4,5 m (figur 15). Sone 7-20 m har et potensielt ryddebehov på inntil 73 %.



Figur 16. Prosentvis fordeling av arealtyper og trehøyder i sone 20-30 m på Østfoldbanen-Østre linje.

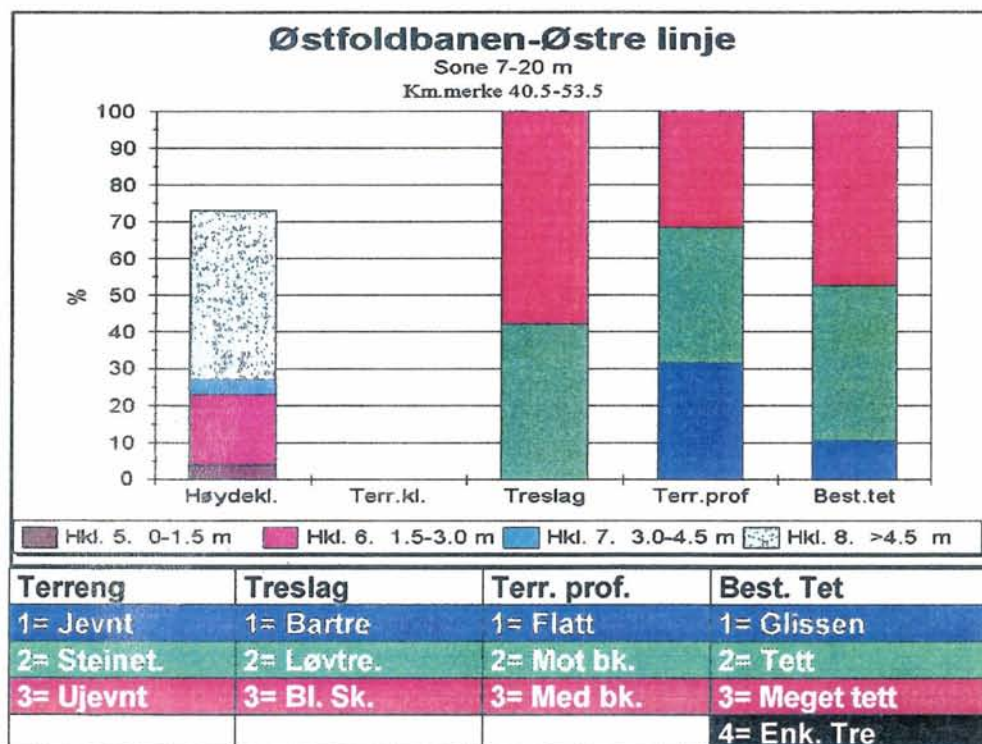
På Østre linje er det ikke fjell, steinfyllinger eller stasjoner/ anlegg i denne sonen, men 42,6 % av arealet er grasbevokst. Av det øvrige arealet i sonen dekkes 3,8 % av trær mindre enn 1,5 m, 7,7 % av trær fra 1,5-3,0 m, 3,8 % av trær fra 3,0-4,5 m og 38,5 % har trær over 4,5 m (figur 16). I denne sonen er det et potensielt ryddebehov på inntil 53,8 % av strekningen.

Banestrekninger med ryddebehov, det vil si de som har arealer med trær i høydeklasse 5-8, ble taksert med prøveflater ut til 30 m. Det ble her registrert prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet. Kolonnene for høydeklassene viser den samlede andelen av trær i høydeklasse 5-8 og fordelingen mellom dem, og gir dermed den prosentvise andelen av strekningen som har et potensielt ryddebehov.



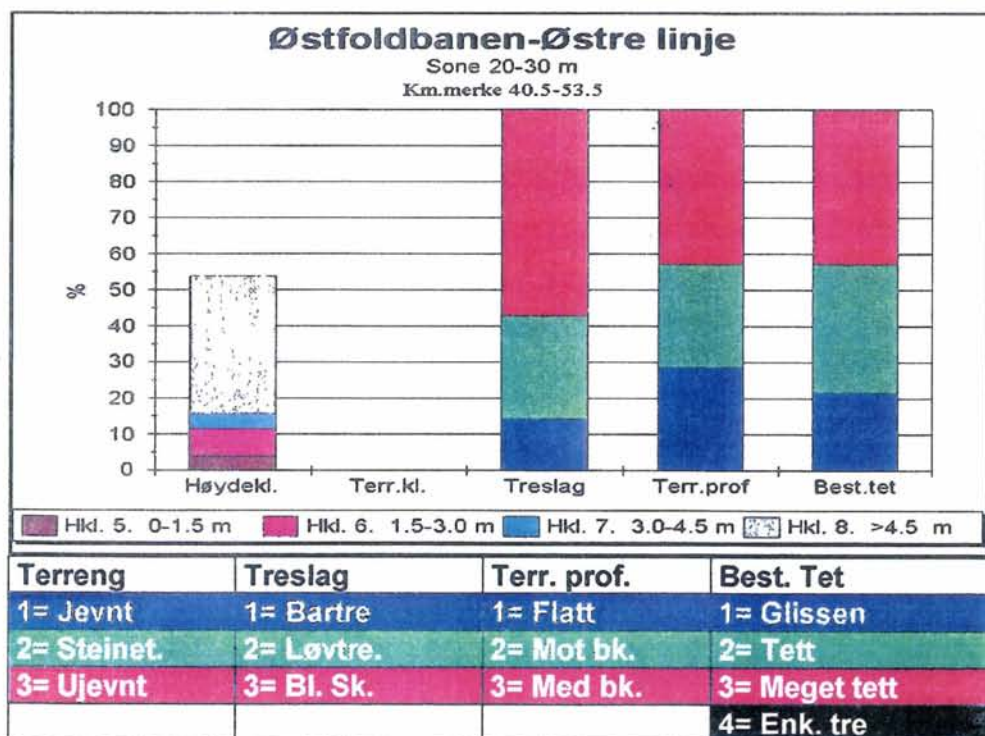
Figur 17. Prosentvis fordeling av høydeklasse, terrengklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Østfoldbanen-Østre linje. Gjelder sone 0-7 m.

Østfoldbanen-Østre linje har et ryddebehov på 45,2 % av strekningen i sone 0-7 m fra senter spor. Her er det 38 % bartre, 51 % løvtr. og 11 % blanding. 91 % av arealet er jevnt, 7 % noe steinete og 2 % er ujevnt. 33 % er flatt, 29 % er motbakke og 38 % er medbakke (figur 17).



Figur 18. Prosentvis fordeling av høydeklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Østfoldbanen-Østre linje. Gjelder sone 7-20 m.

På Østfoldbanen-Østre linje er det i sone 7-20 m 43 % bartre og 57 % løvtre. 32 % av arealet er flatt, 36 % er motbakke og 32 % medbakke. Jevnheten er ikke registrert her (figur 18). I denne sonen har Østre linje et potensielt ryddebehov på inntil 73 %.



Figur 19. Prosentvis fordeling av høydeklasse, treslag, terrengprofil og bestandstetthet i områder med ryddebehov på Østfoldbanen-Østre linje. Gjelder sone 20-30 m.

På Østfoldbanen-Østre linje er det i sone 20-30 m 14 % bartre, 29 % løvtre og 57 % blanding. 28 % av arealet er jevnt, 29 % motbakke og 43 % medbakke. Jevnheten er ikke registrert (figur 19). I denne sonen har Østre linje et potensielt ryddebehov på inntil 53,8 % av strekningen.

3.4 Bestandsdata

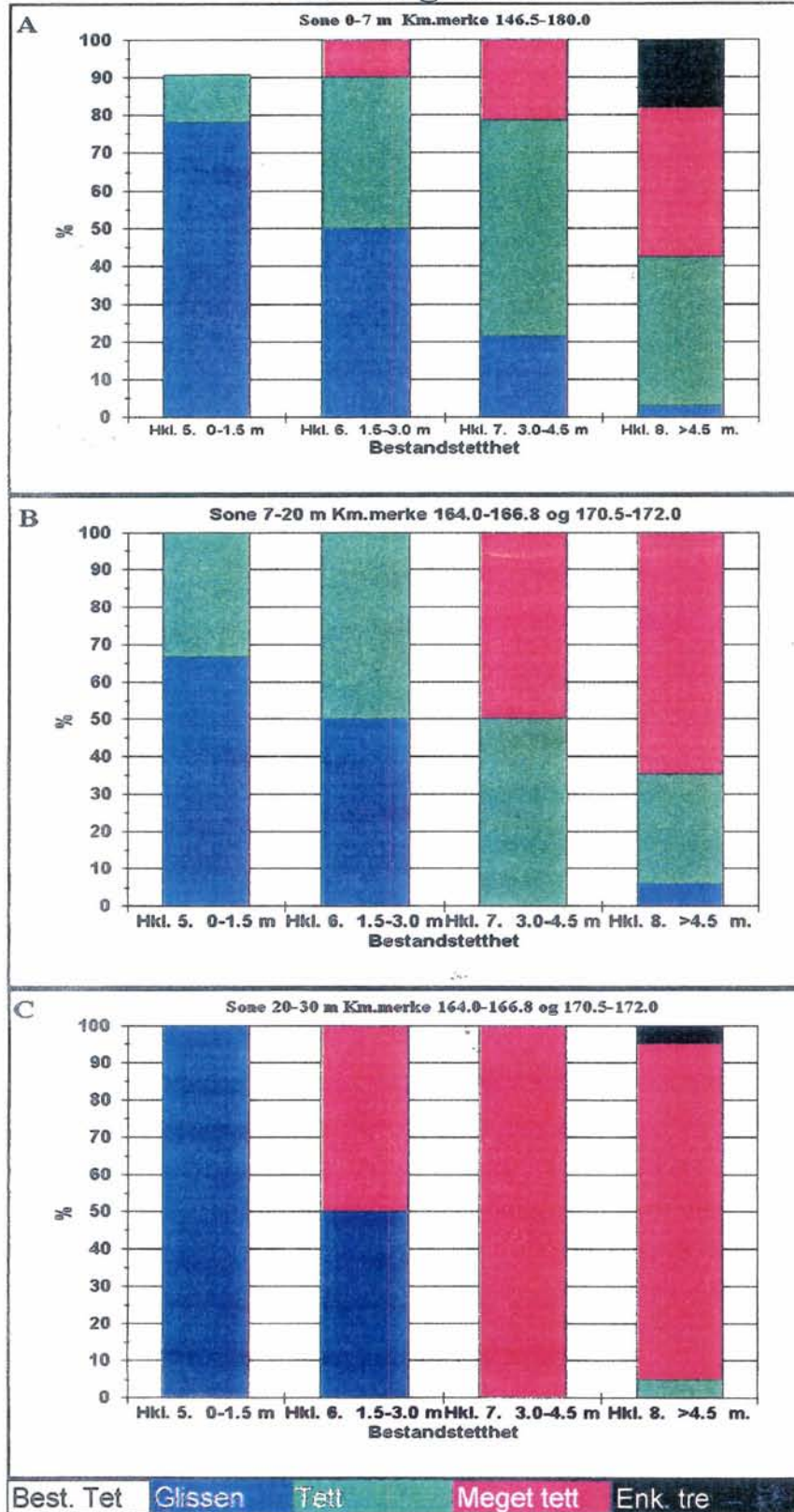
Bestandstettheten i antall tre pr da vil i denne takseringen variere med høydeklassene, se punkt 3.5.2. Glissen betyr at avstanden mellom trærne er større enn høyden på trærne, og tett betyr at avstanden er mindre enn høyden. Meget tett betyr at det er grenberøring.

3.4.1 Tetthet og trehøyder på Bratsbergbanen

Figur 20 A-C viser bestandstetthets variasjon med høydeklasse og avstand fra sporet på Bratsbergbanen.

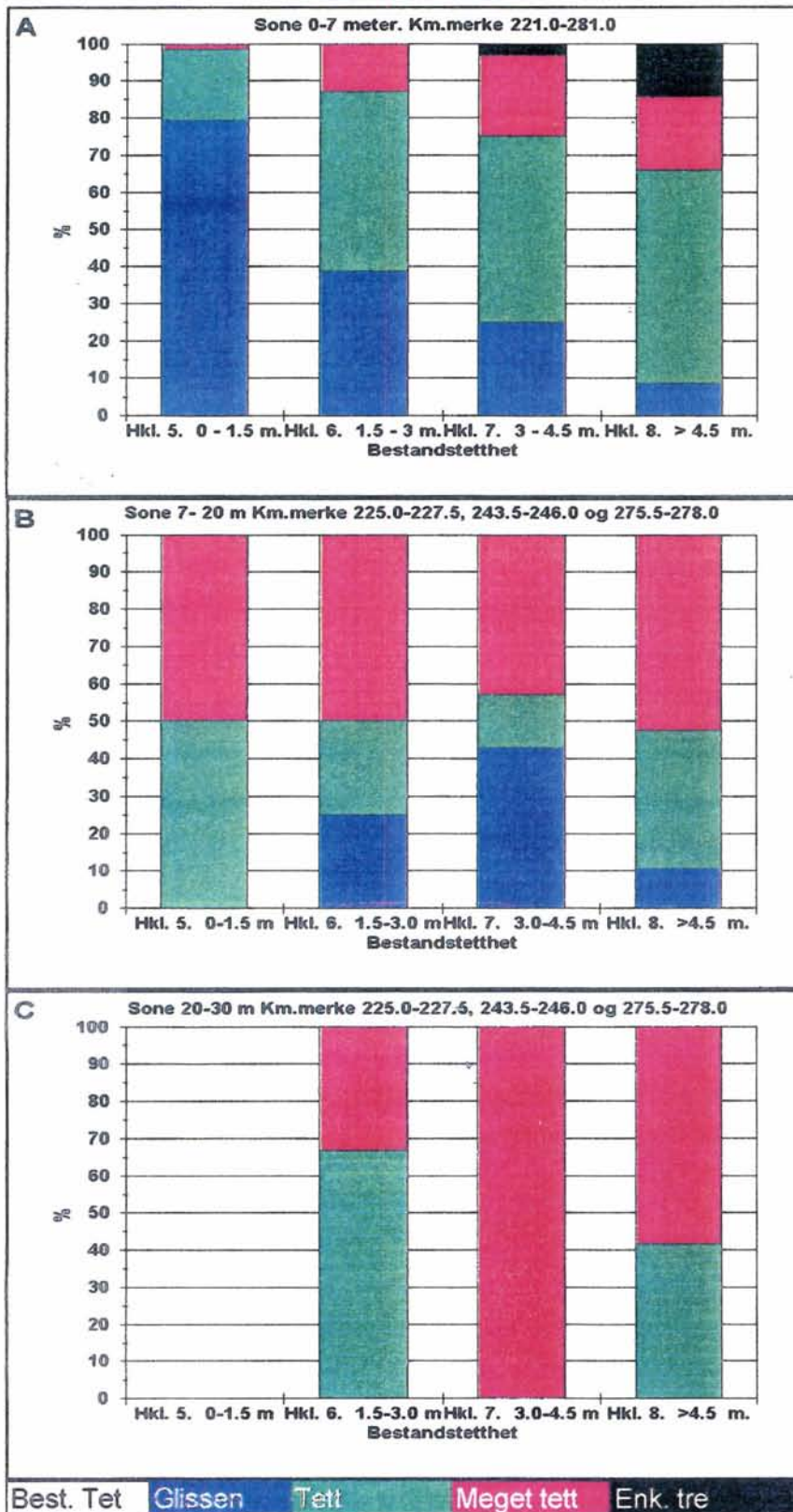
I sone 0-7 m avtar mengden glisne bestand med trehøyden, mens andelen med tette og meget tette tiltar. Sone 7-20 m er dominert av tette og meget tette bestand, men har noe glisne bestand med trehøyder under 3 m. Sone 20-30 m er helt dominert av meget tette bestand, men har noe glisne bestand med trehøyder under 1,5 m.

Bratsbergbanen.



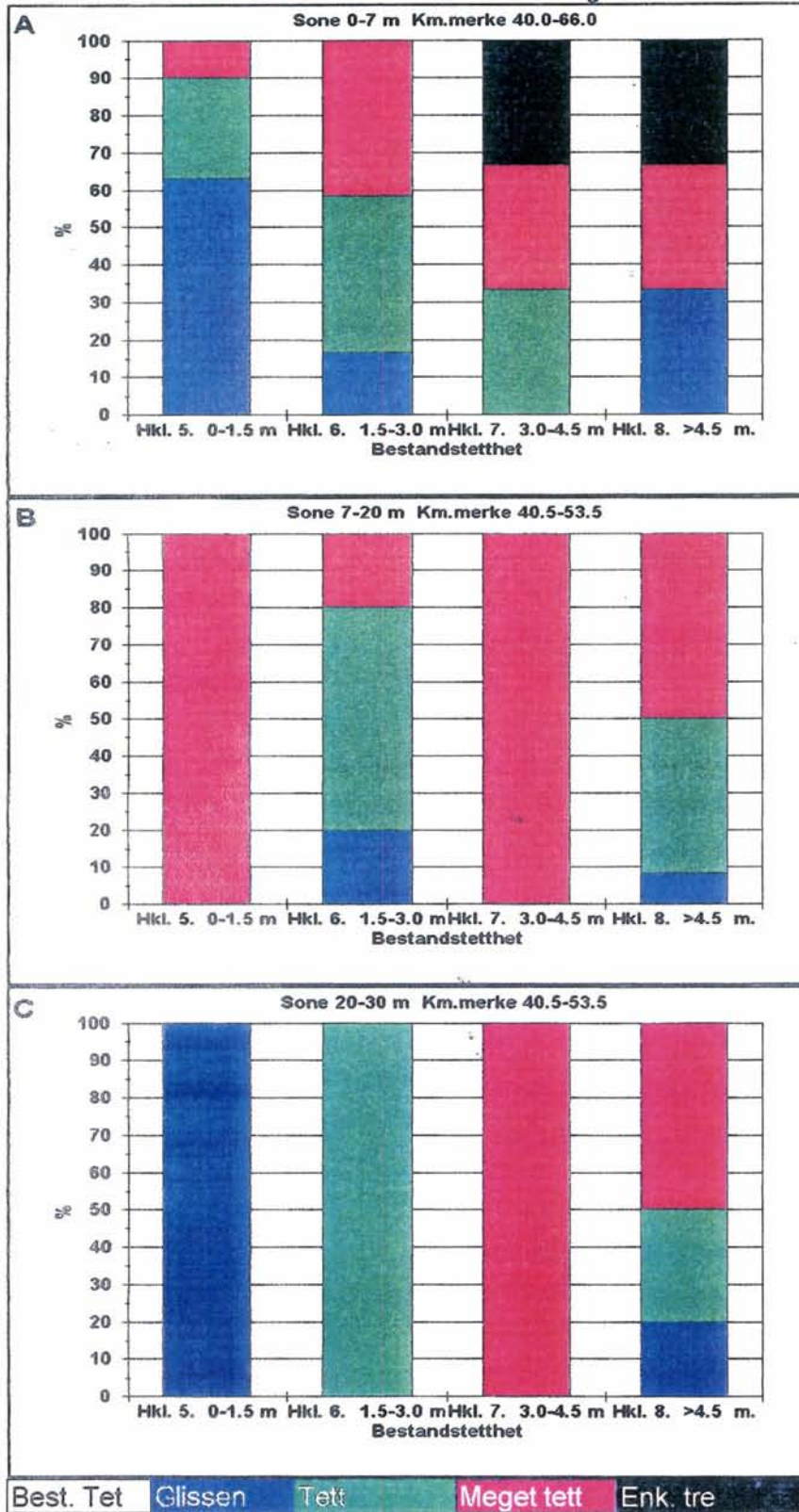
Figur 20. Prosentvis fordeling av tetthet i forhold til trøyder i forskjellige soner på Bratsbergbanen. A = sone 0-7 m, B = sone 7-20 m og C = sone 20-30 m.

Sørlandsbanen.



Figur 21. Prosentvis fordeling av tetthet i forhold til trehøyder i forskjellige soner på Sørlandsbanen. A = sone 0-7 m, B = sone 7-20 m og C = sone 20-30 m.

Østfoldbanen-Østre linje.



Figur 22. Prosentvis fordeling av tetthet i forhold til trehøyder i forskjellige soner på Østfoldbanen-Østre linje. A = sone 0-7 m, B = sone 7-20 m og C = sone 20-30 m.

3.4.2 Tetthet og trehøyder på Sørlandsbanen

Figur 21 A-C viser bestandstetthetens variasjon med høydeklasse og avstand fra sporet på Sørlandsbanen.

I sone 0-7 m avtar mengden av glisne bestand med størrelsen av trærne, mens andelen av tette og meget tette bestand tiltar. Sone 7-20 m er dominert av tette og meget tette bestand. Sone 20-30 m har bare tette og meget tette bestand.

3.4.3 Tetthet og trehøyder på Østfoldbanen-Østre linje

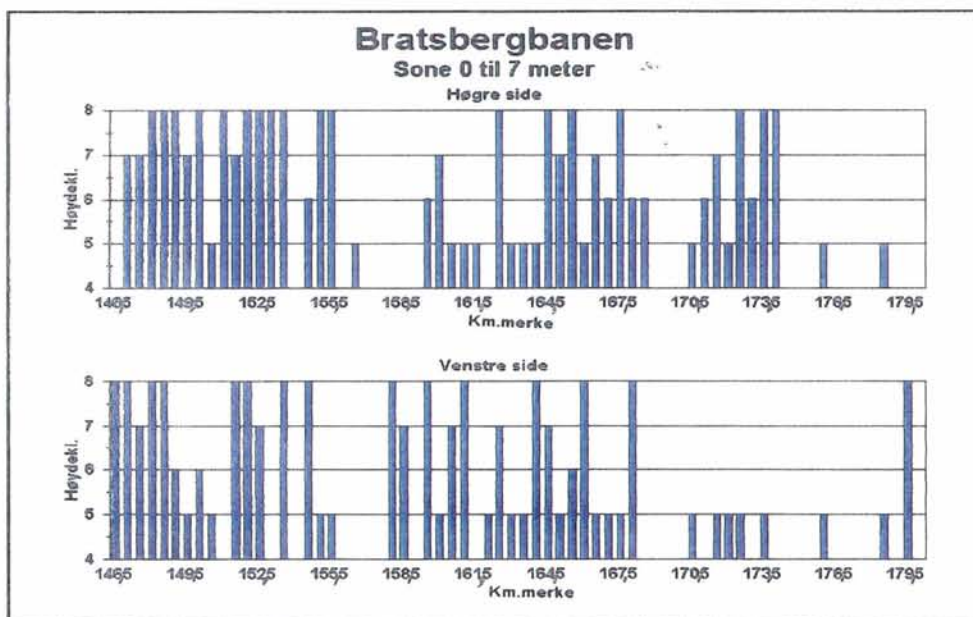
Figur 22 A-C viser bestandstetthetens variasjon med høydeklasse og avstand fra sporet på Østfoldbanen-Østre linje.

I sone 0-7 m er bestand under 1,5 m overveiende glisne, mens resten er dominert av tette og meget tette bestand. Her er også en del enkeltrær. Sone 7-20 m er helt dominert av tette og meget tette bestand. Sone 20 -30 m har glisne bestand for trær under 1,5 m. Resten er tette og meget tette bestand.

3.5 Sone- og vegetasjonsdata

3.5.1 Gjennomsnittlige trehøyder

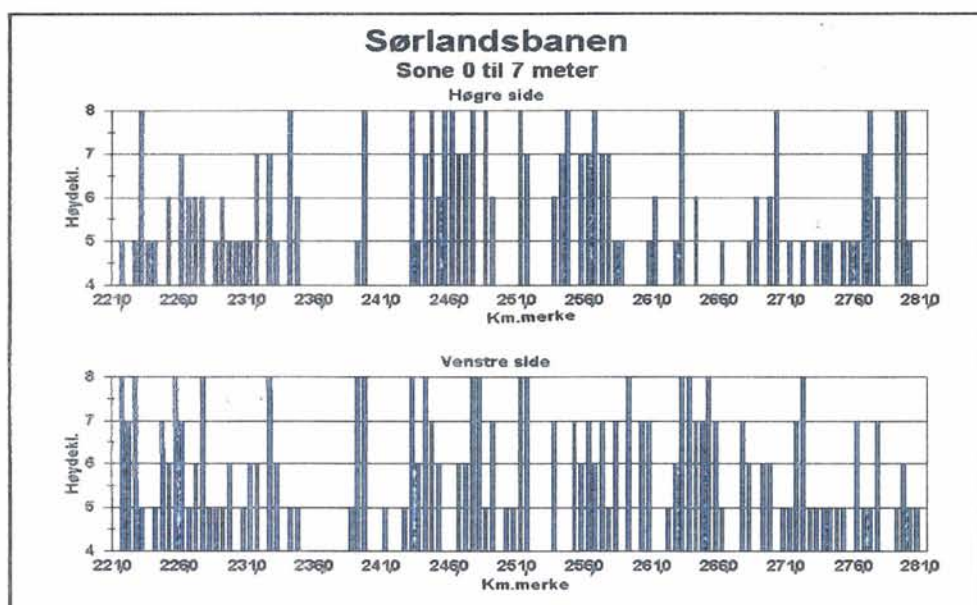
Når en skal vurdere ryddebehov og ryddemetode langs en banestrekning, kan det være nyttig å ha en oversikt over hvordan det egentlig ser ut langs strekningen. Ved å ta videoopptak av den aktuelle strekningen kan den nærmeste sonen studeres. Dette ble gjort på de strekningene som ble taksert under oppdraget. Figurene 23-25 viser hvordan trehøydenes fordeler seg på hver side av sporet på de takserte strekningene.



Figur 23. Trehøyder på begge sider langs sporet på Bratsbergbanen i sone 0-7 m.

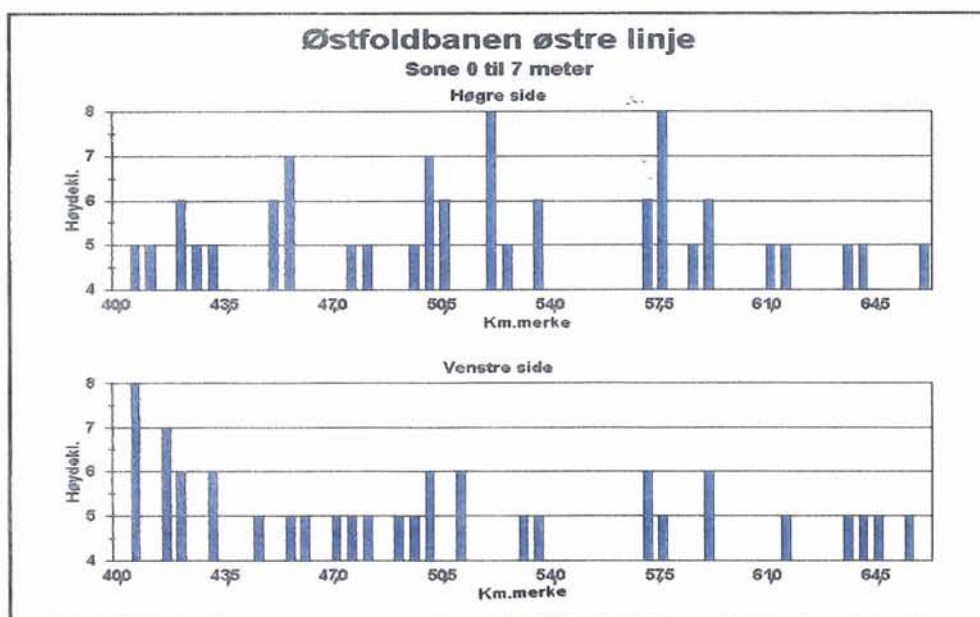
Hkl. 5 = 0 - 1,5 m, hkl. 6 = 1,5- 3,0 m, hkl. 7 = 3,0 - 4,5 m og hkl. 8 > 4,5 m.

Første delen av strekningens høyre side er dominert av trær på over 3 meter, mens resten av strekningen har mer varierende trestørrelse. Venstre side har også overvekt av høyere trær på første delen av strekningen, men får et mer variert bilde med overvekt av trehøyder under 1,5 m mot slutten.



Figur 24. Trehøyder på begge sider langs sporet på Sørlandsbanen i sone 0-7 m.
Hkl. 5 = 0 - 1,5 m, hkl. 6 = 1,5- 3,0 m, hkl. 7 = 3,0 - 4,5 m og hkl. 8 > 4,5 m.

Sørlandsbanens høyre side er i det takserte området preget av trehøyder opp til 3 m i starten. Mot midten øker høyden noe, men avtar igjen mot slutten. Venstre side har en noenlunde jevn fordeling over hele området, men med noe avtagende høyder mot slutten av strekningen.



Figur 25. Trehøyder på begge sider langs sporet på Østfoldbanen-Østre linje i sone 0-7 m.
Hkl. 5 = 0 - 1,5 m, hkl. 6 = 1,5- 3,0 m, hkl. 7 = 3,0 - 4,5 m og hkl. 8 > 4,5 m.

Høyre side har i det vesentligste trevegetasjon under 3 m, og over halvparten er under 1,5 m. På venstre side er det litt høy trevegetasjon i starten, men ca. 65 % er under 1,5 m.

I tillegg til oversikten over størrelsen av trærne langs banestrekningene er det også av interesse å se på det potensielle ryddebehovet på de aktuelle strekningene. I tabell 2 er det gitt en oversikt over hva det potensielle ryddebehovet kan gå opp til i forskjellig avstand fra sporet. Sone 0-7 m fra senter spor er taksert fra videoopptak på hele strekningen, mens de andre sonene er taksert etter utvalg av tre forskjellige steder for hver banestrekning, og med 12 snipper på hvert sted (se kapittel 2.1.). Det potensielle ryddebehovet varierer mellom 45 og 96 % av banestrekningene.

Tabell 2. Andel trevegetasjon i henhold til høydeklasse 5-8.

Banestrekning	Avstand i m fra senter spor	Andel trevegetasjon i %
Bratsbergbanen	0 - 7	65,0
	7 - 20	96,3
	20 - 30	92,6
Sørlandsbanen	0 - 7	64,5
	7 - 20	88,9
	20 - 30	82,9
Østfoldbanen	0 - 7	45,2
	7 - 20	73,0
	20 - 30	53,8

For praktisk bruk vil det også være av interesse å kjenne avstanden fra senter spor til der trevegetasjonen begynner. Dette kan være av betydning ved valg av mekanisk ryddeutstyr. I mange områder er gjerdet en grense mot naboen, og kan være en grense for ryddingen. Under takseringen er avstanden til begynnende trevegetasjon og til gjerde registrert. I tab 3 er både største og minste avstander oppgitt, samt gjennomsnittstall for hver bane.

Tabell 3. Avstand i meter fra senter spor til begynnende trevegetasjon og avstand til gjerde på de forskjellige banene .

	Avstand senter spor til trevegetasjon i m			Avstand senter spor- gjerde i m		
	Max	Min	Gj. snitt	Max	Min	Gj. snitt
Bratsberg-banen	4,0	2,5	3,5	23,5	10,0	18,9
Sørlands-banen	9,0	2,5	3,3	30	7,0	19,8
Østfold-Østre linje	5,9	2,7	3,0	23,5	10,0	18,9

Avstanden fra senter spor til begynnende trevegetasjon er nede i 2,5 m, og dette er noe en må ta hensyn til ved valg eller oppbygging av mekanisk ryddeutstyr. Den minste avstanden som er registrert til gjerde er 5 m, mens den største er 30 m.

3.5.2 Beskrivelse av vegetasjonssonene

Høydeklasse-inndelingen er gjort ut fra de dominerende trehøydene innenfor de enkelte prøveflatene. Klassene for tetthet ble i utgangspunktet inndelt slik at det var mulig å gjøre disse inndelingene direkte under kjøring med arbeidsvogn eller ut fra video opptak. Inndelingen benytter seg av trærnes høyde, og dette medfører at tetthetsklassene i antall tre pr. dekar vil være forskjellig for de ulike høydeklassene. For å vurdere behovet for rydding og arbeidsmengden må en i tillegg til andelen av de ulike høydeklassene og tetthetene gå inn i tabell 4-6 for å kunne danne seg et riktig bilde av vegetasjonen .

Sone 0-7 meter

I sonen nærmest banelegemet er det høydeklasse 5 (0-1,5 m) som er den dominerende klassen med 24-28 % av de takserte strekningene. Den gjennomsnittlige høyden på trærne var ca 1 meter. Tettheten varierte fra ca 470-910 trær pr. daa. Dette er en vegetasjonstype som egnert seg for skjematisk kontroll enten mekanisk eller kjemisk. Høydeklasse 6 & 7 med trehøyder inntil 4,5 meter dekket til sammen fra 14-26 % av strekningene. Dette er også vegetasjonstyper som det stort sett er behov for en skjematisk kontroll av, ved hjelp av mekaniske metoder. Klassene 6 & 7 var svært tette med treantall opptil 2180 trær pr. daa. Trærne var så små at det ikke vil være behov for å ta vare på virket, men i enkelte tilfeller vil det være behov for rydding etter hogst. Høydeklasse 8 med trær over 4,5 meter dekket til sammen fra 2,8-24 % av strekningene. Dette er også en vegetasjonstype som det i de fleste tilfeller vil være ønskelig å rydde skjematisk ved hjelp av mekaniske metoder. Tettheten for hkl. 8 var gjennomgående lav med 190- 650 trær pr. dekar, i enkelte tilfeller vil det kunne være ønskelig fjerne de største stammene etter rydding (diameter over 8 cm).

Tabell 4. Tetthet og dimensjon for trærne på de ulike høydeklassene for hele materialet i sone 0-7 meter.

Høyde klasse	Tetthet	DBH fra 1 til 8 cm						DBH fra 8 og oppover						Trehøyde meter		
		Ant trær			DBH cm			Ant trær			DBH cm			max	min	sn.
		max	min	sn.	max	min	sn.	max	min	sn.	max	min	sn.			
5	1	1026	29	467	3	1	2							2,0	0,5	0,9
5	2	1297	153	604	4	2	3							2,0	0,5	1,3
5	3	1344	672	908	3	2	3							1,5	0,5	1,0
6	1	378	27	182	5	1	4							3,0	1,5	2,4
6	2	5099	473	1673	4	2	2							2,5	0,5	1,7
6	3	2808	1867	2182	3	2	2							2,5	2,0	2,2
7	2	800	400	600	5	3	4							4,0	1,0	2,8
7	3	1888	398	1053	3	1	2							4,0	1,5	3,0
8	1	189	189	189	2	2	2	81	81	81	13	13	13	8,0	0,5	4,3
8	2	173	173	173	5	5	5							4,0	4,0	4,0
8	3	1077	231	654	3	2	3	308	308	308	10	10	10	7,0	2,0	5,0
8	4							45	45	45	18	18	18	5,5	5,5	5,5

- Tettheten for sone 0-7 meter er beregnet for den delen av sonen som er dekket av vegetasjon, se tabell 3.

Sone 7-20 meter

I denne sonen er det høydeklasse 8 med trær over 4,5 meter som dominerer med fra 46-63 % av de takserte strekningene. Høydeklasse 5-6 og 7 dekket til sammen fra 27-36 % av strekningene. De strekningene som ble taksert i denne sonen var gjennomgående de delene av strekningene som gikk gjennom skogsområder, og tallene er derfor ikke representative for hele strekningene. Behov for vegetasjonskontroll og instruks for hvordan den skal utføres i denne sonen vil kunne være svært forskjellig. Hensyn til sikt, vilt og sikkerhet med hensyn på trær som kan komme i kontakt med linje eller kjørekabler vil være avgjørende for vurdering av ryddebehovet. Trærne i høydeklasse 8 i denne sonen er gjennomgående store med en gjennomsnittlig diameter i brysthøyde for trær over 8 cm fra 12-17 cm, og med store trehøyder. Tettheten var som alminnelig for «alminnelig» skog med et treantall pr. daa fra 60-155 for trær over 8 cm brysthøyde.

Tabell 5. Tetthet og dimensjon for trærne på de ulike høydeklassene for hele materialet i sone 7-20 meter.

Høyde klasse	Tetthet	DBH fra 1 til 8 cm						DBH fra 8 og oppover						Trehøyde meter		
		Ant trær pr da			DBH cm			Ant trær pr da			DBH cm			max	min	sn.
		max	min	sn.	max	min	sn.	max	min	sn.	max	min	sn.			
5	1	308	308	308	2	2	2							2,0	2,0	2,0
5	2	215	215	215	3	3	3							2,0	2,0	2,0
5	3	1615	1615	1615	2	2	2							1,2	1,0	1,1
6	1	131	54	92	4	2	3							3,0	2,5	2,8
6	2	900	123	349	3	2	3							3,0	2,0	2,2
6	3	8954	3000	5977	2	2	2							2,5	2,0	2,3
7	1	123	92	105	7	4	5							6,0	4,0	4,7
7	2	538	123	297	5	3	4							6,0	1,5	3,9
7	3	12308	154	3644	3	2	2							4,0	2,0	3,7
8	1	2000	15	696	7	1	1	92	23	58	19	9	17	16,0	0,5	5,5
8	2	1492	38	364	7	1	2	131	8	57	22	8	15	18,0	2,0	8,3
8	3	10000	31	1124	7	2	3	923	15	155	32	8	12	28,0	1,0	9,3

Sone 20-30 meter

Denne sonen er taksert samtidig med sone 7-20 meter, og på de samme strekningene. Resultatene fra takstene viser at dette er en sone som stort sett består av alminnelig skogsmark. Høydeklasse 8 med trær over 4,5 meter dominerer fullstendig med en andel fra 39-74 %. Behovet for tiltak i denne sonen for høydeklasse 8 vil først og fremst bestå i å fjerne trær og busker som kan gi viltet skjul og mat og dermed øke faren for viltulykker. Takstresultatene viser at tettheten i denne sonen når det gjelder små trær kan være stor i høydeklassene 6 og 7. Generelt vil det være et begrenset behov for skjematisk hogst i denne sonen, men selektive inngrep kan det i enkelte distrikter være et stort behov for.

Tabell 6. Tetthet og dimensjon for trærne på de ulike høydeklassene for hele materialet i sone 20-30 meter.

Høyde klasse	Tetthet	DBH fra 1 til 8 cm						DBH fra 8 og oppover						Trehøyde meter		
		Ant trær pr da			DBH cm			Ant trær pr da			DBH cm			max	min	sn.
		max	min	sn.	max	min	sn.	max	min	sn.	max	min	sn.			
5	1	200	20	93	3	1	1							1,5	0,3	0,9
6	1	20	20	20	5	5	5							2,0	2,0	2,0
6	2	2130	120	1093	3	1	2							2,5	2,0	2,3
6	3	8330	1000	4665	6	2	2							2,5	2,0	2,3
7	3	9000	2580	5790	3	2	3							4,0	4,0	4,0
8	1	370	370	370	2	2	2	40	40	40	16	16	16	15,0	1,0	8,0
8	2	170	150	160	5	3	4	250	20	98	20	8	12	20,0	2,0	9,6
8	3	2070	30	423	7	1	3	330	20	119	32	8	14	24,0	0,5	10,1
8	4	10	10	10	4	4	4	10	10	10	26	26	26	19,0	3,0	11,0

4.0 FORSLAG TIL FRAMTIDIGE RUTINER FOR REGISTRERING AV RYDDEBEHOV.

Bruk av videofilming fra arbeidsvogn som analysegrunnlag for taksering er en kostnadseffektiv måte å registrere vegetasjonen langs sporet i sonen nærmest sporet. Nøyaktigheten vil være avhengig av strekningens lengde dersom en bruker 500 meter som fast avstand mellom takseringspunktene. Ved taksering av korte strekninger (under 20 km) med liten andel av strekningen med areal som har vegetasjon bør avstanden mellom takseringspunktene reduseres for å få gode data for ryddebehovet og det arealet som skal ryddes.

Ved taksering av svært lange banestrekninger kan avstanden mellom takseringspunktene økes opp til 1 km dersom en bare ønsker å få en oversikt over det totale behovet for rydding. For å få et godt beslutningsgrunnlag for utarbeidelse av ryddeinstruks og valg av ryddemetode på konkrete deler av strekningen bør ikke avstanden mellom takseringspunktene overskride 500 meter, men heller reduseres.

På strekninger med svært varierende forhold kan det være behov for svært nøyaktige registreringer for å kunne vurdere utnyttelsesgraden av spesialutstyr. Bruk av spesialutstyr på strekninger som ikke har vært grundig analyserte på forhånd kan være svært kostbart. Dette vil vi komme nærmere inn på i delrapport 2.

Taksering av vegetasjon med en større avstand enn 10 meter fra senter spor ved hjelp av video vurderes som lite aktuelt, da en i mange tilfeller har svært dårlig innsikt i skog som ligger utenfor den nærmeste sonen. En videreutvikling av bruk av tilfeldige prøvestriper innenfor strekninger med skog vil derfor anbefales.

Faktorer som bør prioriteres i fremtidige kartlegginger (takster) er:

- Trærnes høyde
- Tetthet
- Treslag

Andre data som var med i dette forprosjektet for å bestemme terrenget vil vi komme tilbake til nytten av når vi har analysert resultatene fra metodestudiene, delrapport 2. Det har også vist seg å være problematisk å operere med enkelte typer mekanisert ryddeutstyr i nærheten av bebyggelse og trafikkerte områder, dette er også opplysninger som det bør vurderes å ta hensyn til ved utarbeidelse av en takseringsinstruks.

Analyse av video filmer og taksering ut fra disse vil kreve en del trening av operatørene, og det vil derfor anbefales at det satses på en organisering som gjør det mulig å benytte personale som har fått opplæring og trening til å betjene flere regioner.