

Þungaálag reiknað út frá ferilgreiningu

Verkefnisstjórn: Þjónustudeild

Samstarfsaðilar:

- Samsýn
- Samrás

Aðrir sem hafa komið að verkefninu.

- ND
- Upplýsingatæknideild
- Veghönnunardeild

Forsaga/forsendur

- Unnið er nú að því að tækni og hugmyndafræði ferilgreiningar verði í framtíðinni notuð sem stoðverkfæri í gagnaöflun til innheimtu þungaskatts.
- Aukin þörf er fyrir upplýsingar um þungaálag á vegakerfið, en staðan í dag er að:
 - Gögn frá umferðarteljorum og umferðargreinum gefa ákveðnar upplýsingar um þungaálag á hluta vegakerfisins.
 - Ný gerð frostmæla gefa og auknar upplýsingar um breytilegt burðarástand á ákveðnum stöðum á hverjum tíma.
- Verkefnið á samleið með þungaskattsverkefninu, en ferilvöktunar- og leiðsögutækni opnar einnig fyrir þann möguleika á að reikna út þungaálag og niðurbrotsáhrif á öllum þeim vegaköflum sem þessi ökutæki fara um.

Verkefnið, tilgangur og markmið

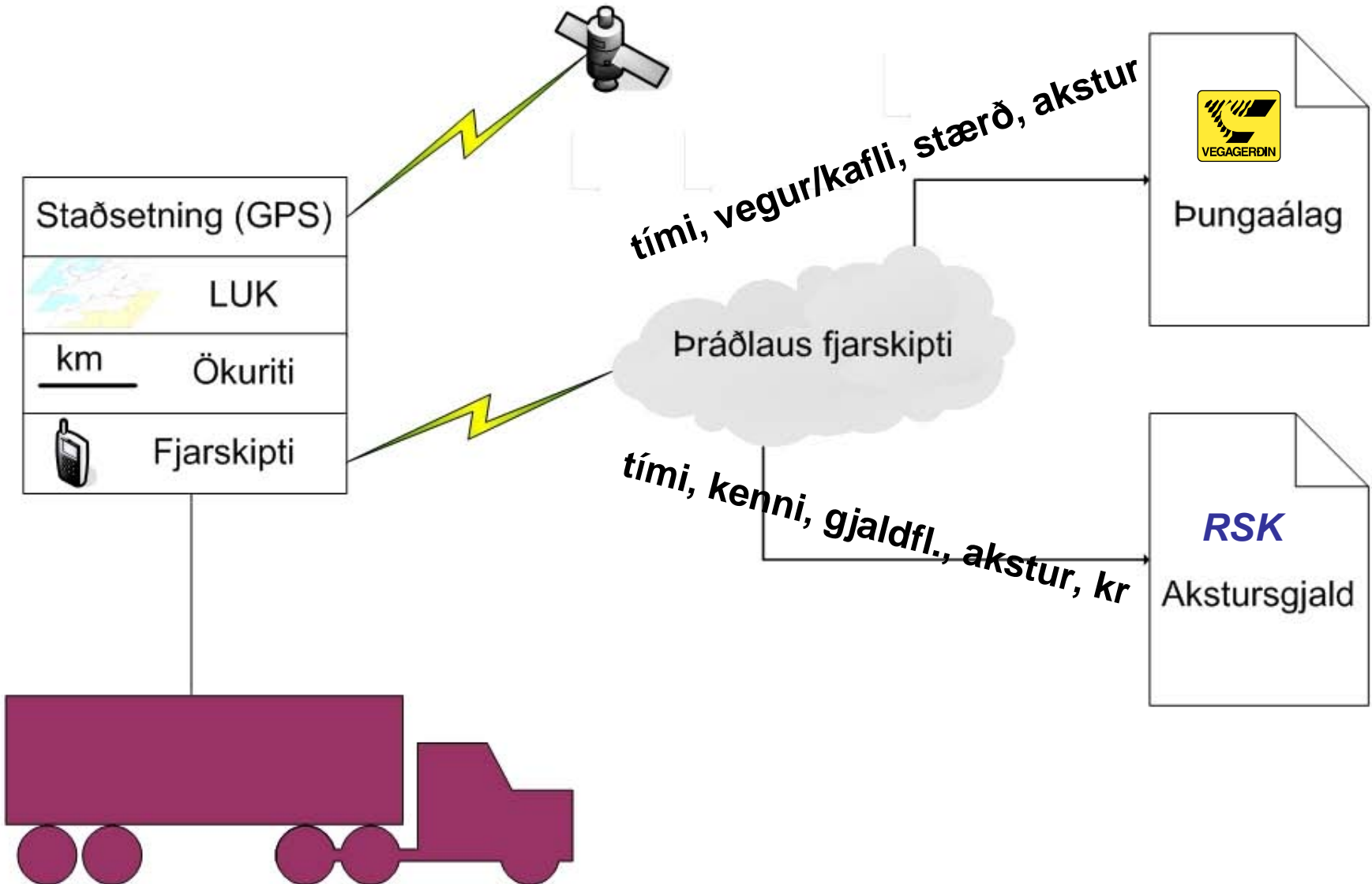
Markmiðið:

- Að geta á sjálfvirkan hátt safnað gögnum um þungaálag og niðurbrotsáhrif umferðar sem er einn af þeim þáttum sem hafa áhrif og eru lagðir til grundvallar við áætlanagerð í nýbyggingar-, viðhalds og þjónustuverkefnum svo og við stýringu á þungatakörkunum á þýðutímabilum

Verkefnið:

- Að setja upp kerfi til að greina og flokka þungaumferð með notkun á ferilgreiningar- og leiðsögutækni
 - Gerð verk- og reikniferla, kerfi fyrir meðhöndlun og úrvinnsla gagna, skipulag á gagnaflutningum og gagnavörslu og aðra þá þætti sem falla undir almenna vinnslu verkefnisins

Grunnhugmynd



Hugmyndafræðin

Inntak

Staðsetningarbúnaður (GPS)

Staðsetning og tími

Aksturgjald og þungaálag

Löggiltur ökuriti

Akstur (km)

Klukka (tími)

Örtölva

Bilagreining

Bilun (GPS, ökuriti, GSM, örtölva)

Stafræn kort, stoðgögn

Vegur og kafli

Gjaldsvæði

Gjaldflokkur, tími, álag

Leiðsögugögn

Ökutæki kennigögn

Skráningarnúmer

Stærð (flokkur)

Mengun (flokkur)

Gjaldflokkur tækis

Stoðgögn í tæki

Bilun?

Nei

Já

Úrvinnsla I

Uppsafnaður akstur og akstursgjald ökutækis fyrir sérhvern gjaldflokk (sérhvern dag?)

Úrvinnsla II

Uppsafnaður og stærðar-flokkaður akstur á sérhverjum vegi og kafli, sérhvern dag

Úrvinnsla

Rsk(uppgrjör) =
f(tími, kenni, gjaldfl., akstur, kr)

Vg(þungaálag) =
f(tími, vegur/kafli, stærð, akstur)

Úttak

Gjaldmælir (skjár)

Einingarverð (kr/km)

Uppsafnaður akstur

Gjald (kr)

Bilun (GPS, ökuriti, GSM, örtölva)

FM

Samskipti

GSM

Samskipti

Samskipti

Samskipti

Móttaka

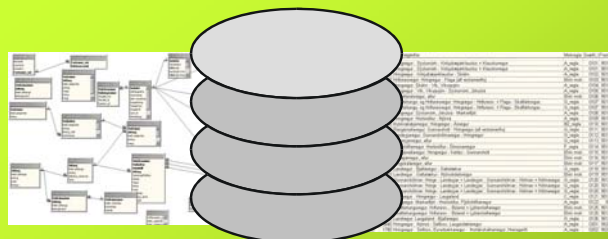
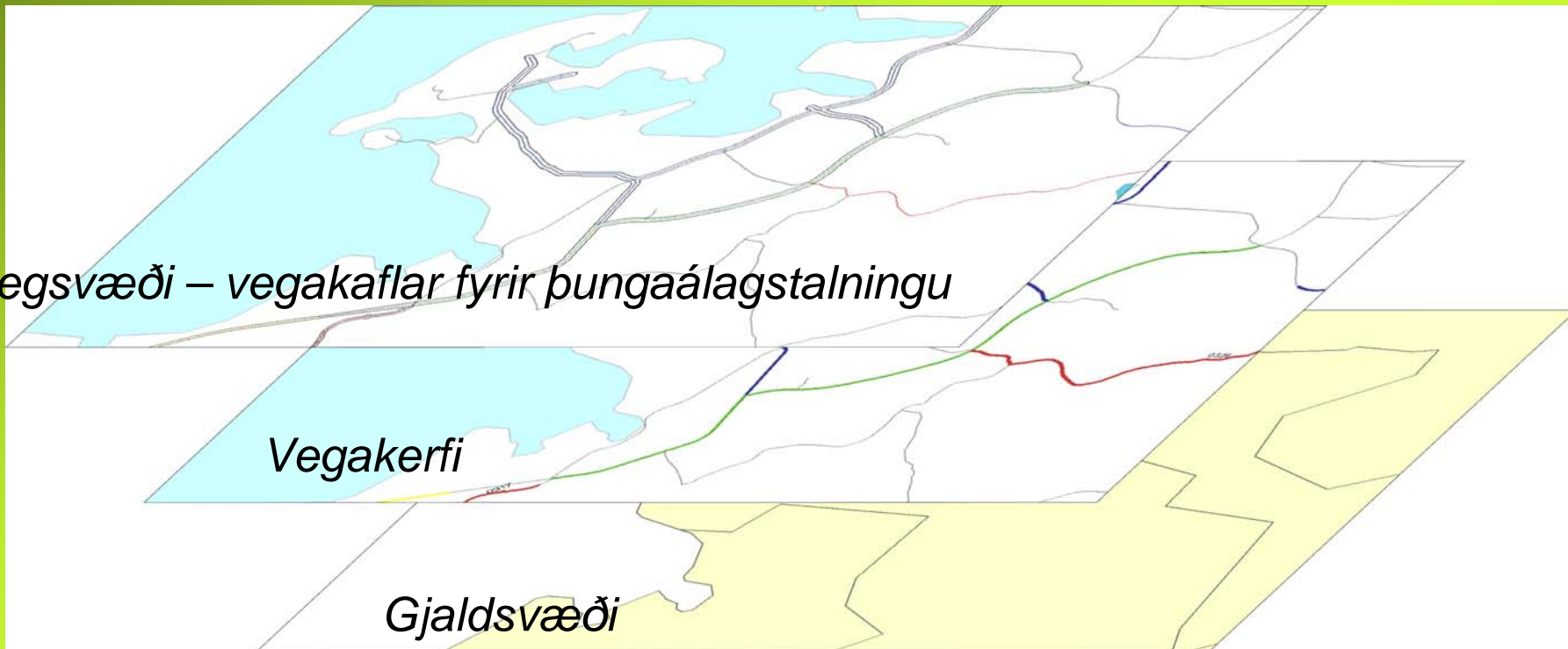
Vg

RSK

Þjónustuaðilar

Vg / upplýsingamiðlun - TMC

Gagnaúrvinnsla í tæki – undirliggjandi gögn

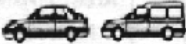


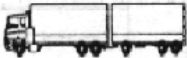


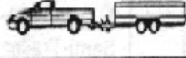



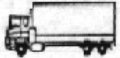




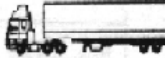



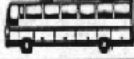






Gjaldflokkur, tími og álag

Forsendur þungaskatts

Vehicle Classification Table **GR03-EUR13**

Max
heildarþyngd
(18)
sleppa
(26)
(32)
(32)
(36)
(44)
(28)
(40)

1	Car, Light Van		6	Rigid 3-Axle HGV & 2-Axle Drawbar Trailer		(40)	
	Light Goods Vehicle (LGV)			Rigid 3-Axle HGV & 3-Axle Drawbar Trailer		(44)	
	Car/LGV & 1-Axle Caravan/Trailer			7	Artic, 2-Axle Tractor & 1-Axle Semi-Trailer		(28)
	Car/LGV & 2-Axle Caravan/Trailer				Artic, 2-Axle Tractor & 2-Axle Semi-Trailer		(38)
2	Rigid 2-Axle Truck (HGV)		3	Rigid 3-Axle Truck (HGV)		(26)	
	Rigid 3-Axle Truck (HGV)			9	Artic, 2-Axle Tractor & 3-Axle Semi-Trailer		
4	Rigid 4-Axle Truck (HGV)		10	Artic, 3-Axle Tractor & 1-Axle Semi-Trailer		(36)	
	Rigid 4-Axle Truck (HGV)			Artic, 3-Axle Tractor & 2-Axle Semi-Trailer		(40)	
5	Rigid 2-Axle Truck & 2-Axle Drawbar Trailer		11	Artic, 3-Axle Tractor & 3-Axle Semi-Trailer		(44)	
	Rigid 2-Axle Truck & 3-Axle Drawbar Trailer			12	Bus or Coach 2-Axle		(18)
	Rigid 2-Axle Truck & 1-Axle Caravan/Trailer				Bus or Coach 3-Axle		(26)
	Rigid 2-Axle Truck & 2-Axle Trailer/Caravan			13	Vehicle with 7 or more Axles		
		Vehicle not classified above					

Gjaldforsendur Rsk

1) Grunngjald = gjaldafótur (óháð stærð ökutækis t.d. 10 kr/km)

Skýring	Gjald-svæði	Dagur-tími	Gjald-flokkur	Álag 1 %	Álag 2 %
Meginleiðir á þéttbýlissvæði á annatíma	Svæði 1	Virka daga Kl. 07:30 – 09:00 og kl. 16:00 – 17:00	1	100%	100%
Meginleiðir á þéttbýlissvæði utan annatíma	Svæði 1	Annars	2	95%	95%
Stofn og tengivegir	Svæði 2	Alla daga	2	95%	95%
Héraðsvegir	Svæði 3	Alla daga	3	95%	15%
Landsvegir	Svæði 4	Alla daga	4	90%	90%
Gjaldlaus svæði	Svæði 5	Alla daga	5	0%	0%
Óvirkt GPS	N/A	Alla daga	1	100%	100%

Skilagrein til Rsk: Dagur, Kenni_tækis, mengunargjald, stærðargjald og álag1, grunngjald ¹⁾ og álag2, Σ Akstur

$$\text{Akstursgjald (kr)} = (\text{mengunargjald} + (\text{stærðargjald} * \text{álag1}) + (\text{grunngjald}^{1}) * \text{álag2}) * \Sigma \text{Akstur}$$

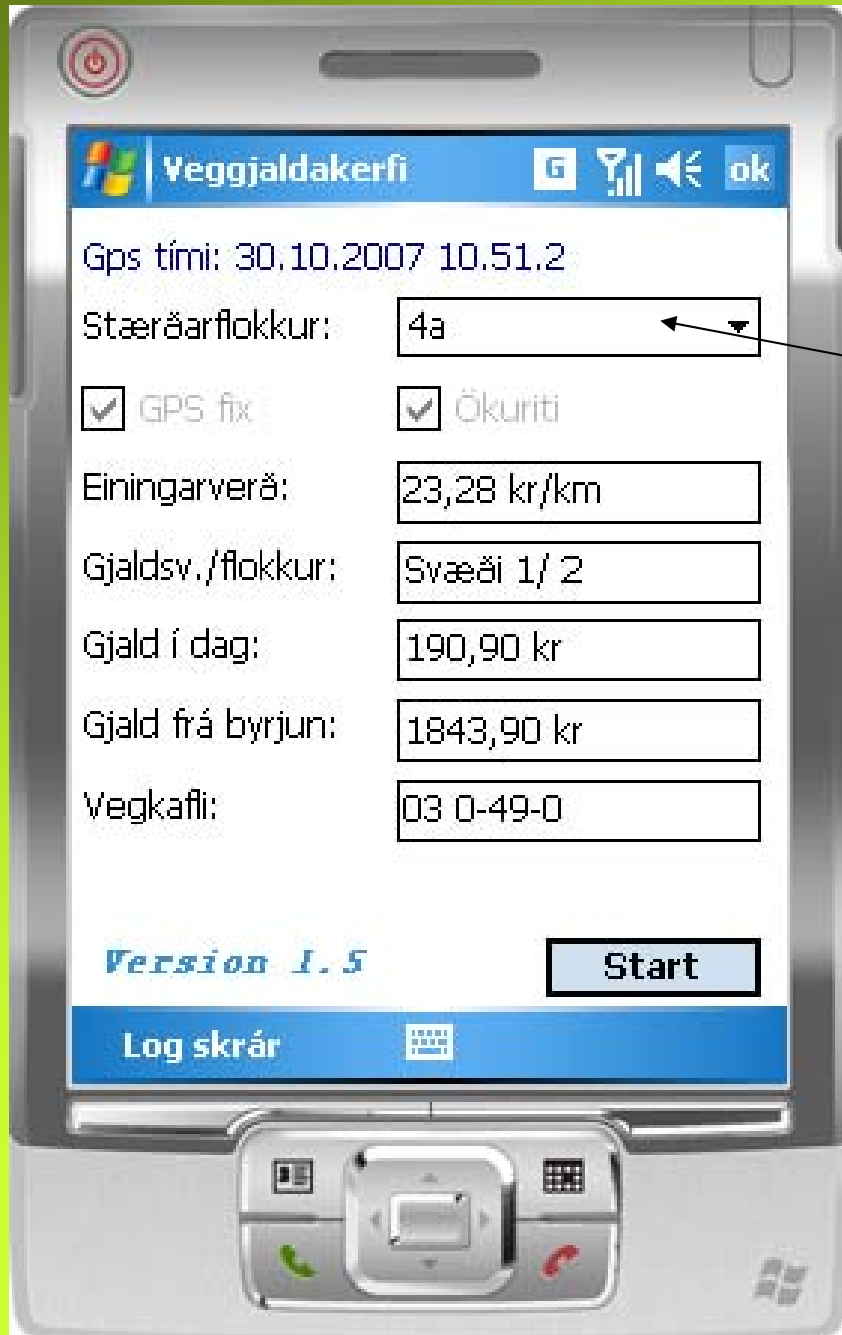
$$(\text{Tækjagjald} = (\text{stærðargjald (Euro13)} * \text{álag1} + \text{mengunargjald}))$$

Pungaskattur - dæmi

Flokkur	Oxulgildi	Heildarþyngd	Grunngjald	Alags-	Stærðargjald	Alags-	Mengunargjald	Aksturgjald
		tonn	kr/km		kr/km		kr/km	kr/km
1a	0,0002	1	5	1,00	1	1,00	0,07	6,07
1b	0,052	3,5	5	1,00	2	1,00	0,24	7,24
1c	0,0032	1,5	5	1,00	1,2	1,00	0,1	6,30
1d	0,016	2,5	5	1,00	1,5	1,00	0,17	6,67
2	1,5	18	5	1,00	6,80	1,00	1,23	13,03
3	1,8	26	5	1,00	13,20	1,00	1,77	19,97
4a	2	32	5	1,00	17,21	1,00	2,18	24,39
4b	1,7	32	5	1,00	17,21	1,00	2,18	24,39
5a	2,7	36	5	1,00	17,21	1,00	2,45	24,66
5b	3,2	44	5	1,00	20,00	1,00	3	28,00
5c	2,4	28	5	1,00	14,81	1,00	1,91	21,72
5d	2,4	40	5	1,00	16,80	1,00	2,73	24,53
6a	2,6	40	5	1,00	16,80	1,00	2,73	24,53
6b	2	44	5	1,00	20,00	1,00	3	28,00
7	2,4	28	5	1,00	14,81	1,00	1,91	21,72
8	4,6	38	5	1,00	17,21	1,00	2,59	24,80
9	2,1	40	5	1,00	16,80	1,00	2,73	24,53
10a	2,7	36	5	1,00	17,21	1,00	2,45	24,66
10b	2,2	40	5	1,00	16,80	1,00	2,72	24,52
11	1,9	44	5	1,00	20,00	1,00	3	28,00
12a	1,5	18	5	1,00	6,80	1,00	1,23	13,03
12b	1,8	26	5	1,00	13,20	1,00	1,77	19,97

Dæmi 1	Dæmi 2	Dæmi 3	Dæmi 4
15.000km	20.000km	50.000km	100.000km
91.050	121.400	303.500	607.000
108.600	144.800	362.000	724.000
94.500	126.000	315.000	630.000
100.050	133.400	333.500	667.000
195.386	260.515	651.286	1.302.573
299.614	399.485	998.714	1.997.427
365.844	487.792	1.219.481	2.438.961
365.844	487.792	1.219.481	2.438.961
369.894	493.192	1.232.981	2.465.961
420.000	560.000	1.400.000	2.800.000
325.746	434.328	1.085.820	2.171.641
367.886	490.515	1.226.286	2.452.573
367.886	490.515	1.226.286	2.452.573
420.000	560.000	1.400.000	2.800.000
325.746	434.328	1.085.820	2.171.641
371.994	495.992	1.239.981	2.479.961
367.886	490.515	1.226.286	2.452.573
369.894	493.192	1.232.981	2.465.961
367.736	490.315	1.225.786	2.451.573
420.000	560.000	1.400.000	2.800.000
195.386	260.515	651.286	1.302.573
299.614	399.485	998.714	1.997.427

Skjár



Forsendur þungaálags

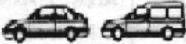




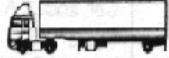
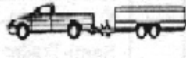








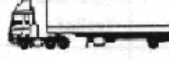
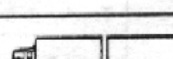
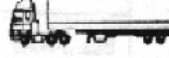
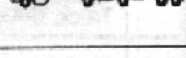


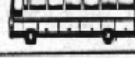



Öxulígildi

Max

heildarþyngd

Vehicle Classification Table

GR03-EUR13

1	Car, Light Van		6	Rigid 3-Axle HGV & 2-Axle Drawbar Trailer		2,6	(40)	
	Light Goods Vehicle (LGV)			Rigid 3-Axle HGV & 3-Axle Drawbar Trailer				2,0
	Car/LGV & 1-Axle Caravan/Trailer			7	Artic. 2-Axle Tractor & 1-Axle Semi-Trailer		2,4	
	Car/LGV & 2-Axle Caravan/Trailer				Artic. 2-Axle Tractor & 2-Axle Semi-Trailer			4,6
2	Rigid 2-Axle Truck (HGV)		3	Rigid 3-Axle Truck (HGV)		9	2,1	
	Rigid 3-Axle Truck (HGV)			Artic. 2-Axle Tractor & 3-Axle Semi-Trailer				10
4	Rigid 4-Axle Truck (HGV)		4	Rigid 4-Axle Truck (HGV)		11	2,2	
	Rigid 4-Axle Truck (HGV)			Artic. 3-Axle Tractor & 1-Axle Semi-Trailer				12
5	Rigid 2-Axle Truck & 2-Axle Drawbar Trailer		5	Artic. 3-Axle Tractor & 2-Axle Semi-Trailer		1,9	(44)	
	Rigid 2-Axle Truck & 3-Axle Drawbar Trailer			Artic. 3-Axle Tractor & 3-Axle Semi-Trailer				1,5
	Rigid 2-Axle Truck & 1-Axle Caravan/Trailer			12	Bus or Coach 2-Axle		1,8	
	Rigid 2-Axle Truck & 2-Axle Trailer/Caravan				Bus or Coach 3-Axle			13
			Vehicle with 7 or more Axles					
				Vehicle not classified above				

0,0002

0,0052

0,0032

0,016

1,5 (18)

slæppa

1,8 (26)

2,0 (32)

1,7 (32)

2,7 (36)

3,2 (44)

2,4 (28)

2,4 (40)

Pungaálag.

Skrá frá ökutæki með 2,0 10t öxulígildi

Dags. aksturs: 30.10.07



Öxulígildi: 2 - Á vegkafla 41-04 eknir 8,2 km

Öxulígildi: 2 - Á vegkafla 49-03 eknir 5,3 km

Akstur alls: 13,5 km



Mat á burðarþoli með falllóði

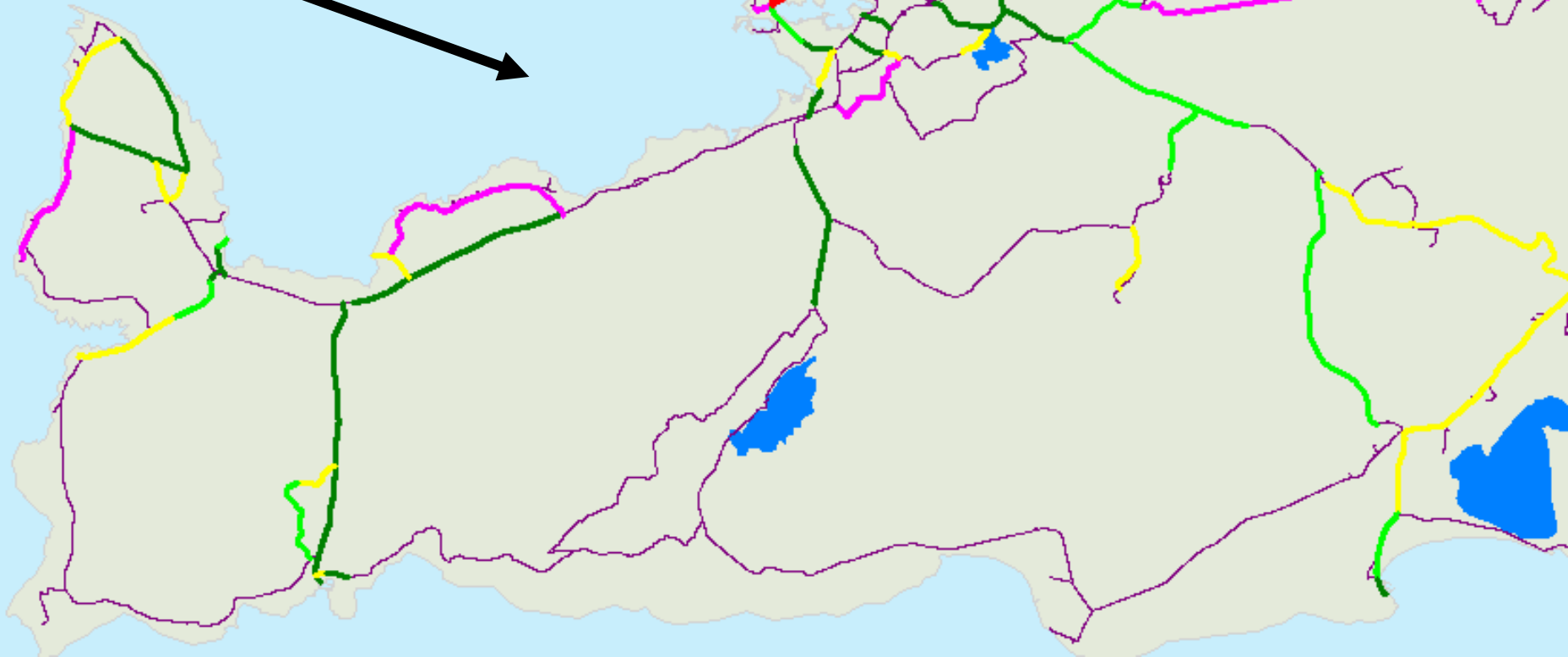
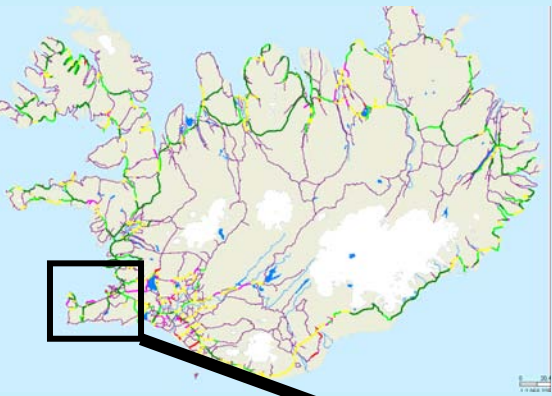
Reikniforsendur:

$$E_{\text{dim}}(\text{Mpa}) = 110p / (f_0 \times (f_0 - f_{20}))^{0,5}$$

$$\text{Burðarþol (tonn)} = 11 \cdot (E_{\text{dim}}/200)^{0,6} \times (50/\text{ÁDU} - \text{þb})^{0,072}$$

Við mat á burðarþoli er miðað við fasta umferð, ÁDU-
þb=50 b/d og hlutfall þungra bíla 10% af heildarumferð

Burðargeta vegakerfisins skv. fallóðsmælingum



Viðmiðun er 50 þb/dag, tvær akreinar

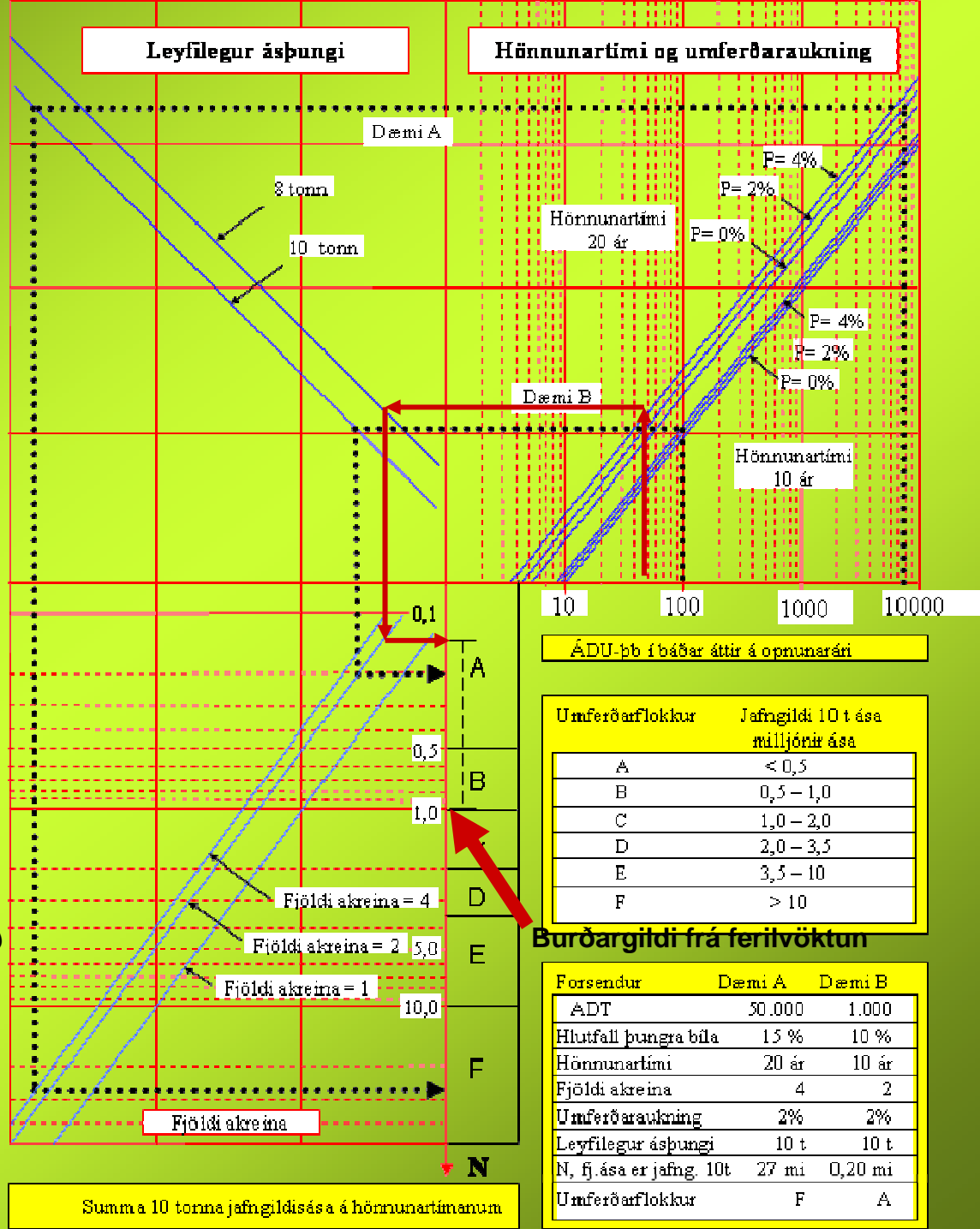
Falllóðsmæling gefur 8 tonna burðarþol í 20 ár $\gg N = 0,14$ mi. 10 t öxulígildi.

•Þungaálag skv. greiningu frá staðsetningar- og greiningarbúnaði umreiknað á 20 ár:

$N = 1,0$ mi. 10 t. öxulígildi

\gg Áætlaður endingartími miðað við álag og burðarþol:

$20 \text{ ár} * 0,14 / 1 = 2,4 \text{ ár}$



Umferð þungra bíla er betur þekkt, og áætluð t.d. 500 þb/dag.

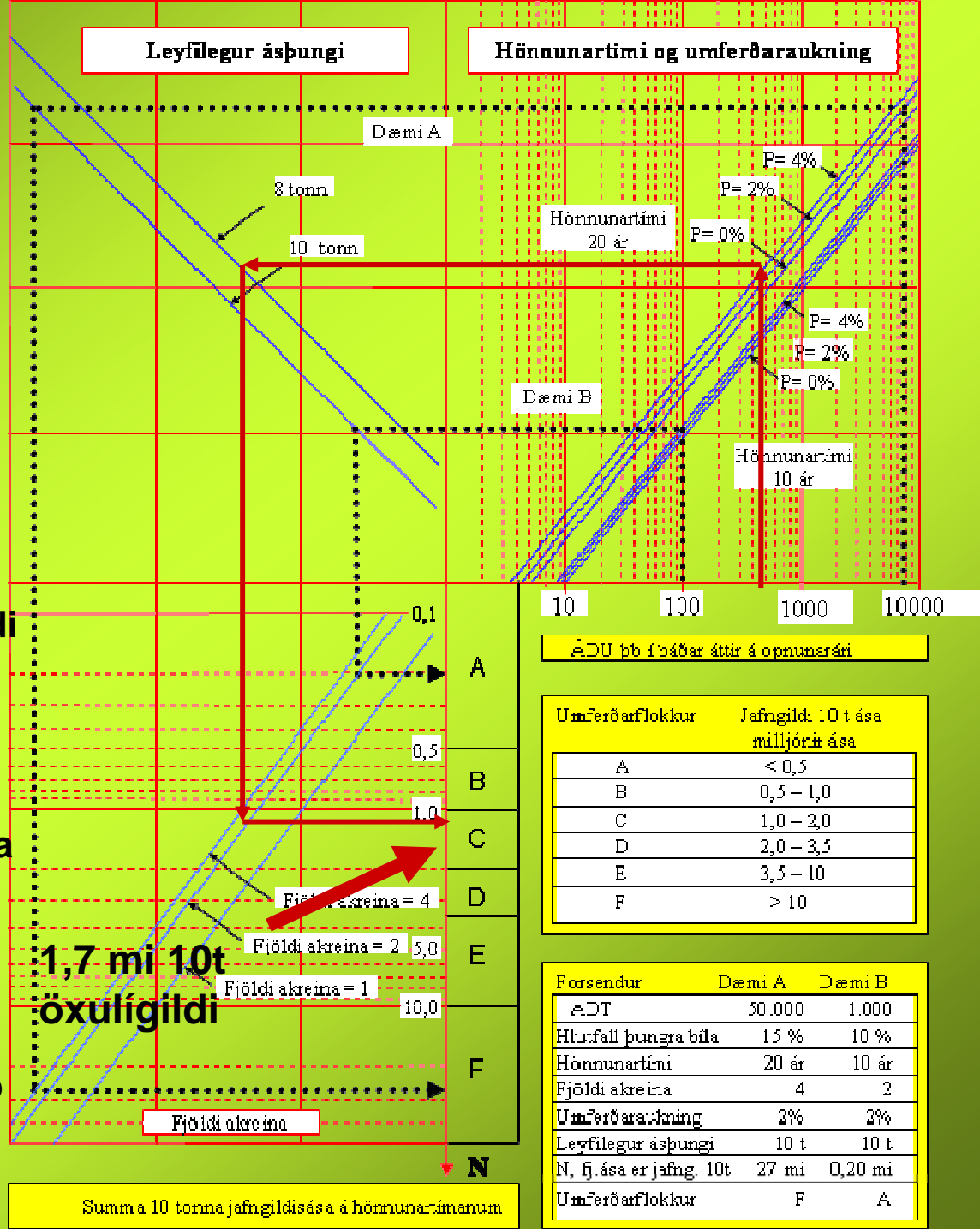
Falllóðsmæling gefur 8 tonna burðarþol með hönnunartíma 20 ár.

>> ÁDU-þb 500 b/d á vegi með 8t burðargetu bera 1,2 mi.10 t öxulígildi

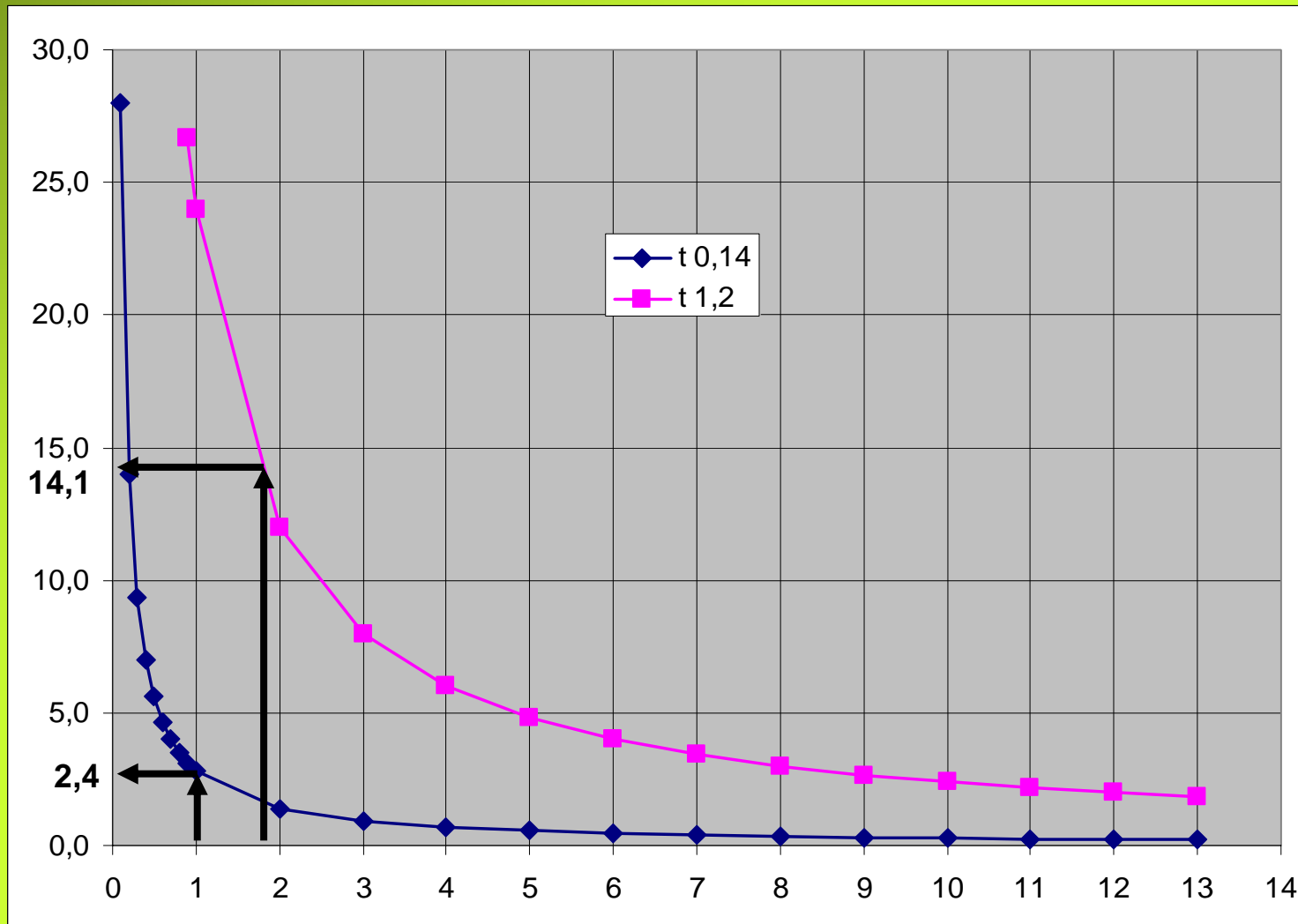
•Þungaálag skv. greiningu frá staðsetningar- og greiningarbúnaði er $N = 1,7$ mi. 10 t. Öxulígildi á 20 ára tímabili.

>> Áætlaður endingartími miðað við álag og burðarþol:

$$20 \text{ ár} * 1,2 / 1,7 = 14,1 \text{ ár}$$

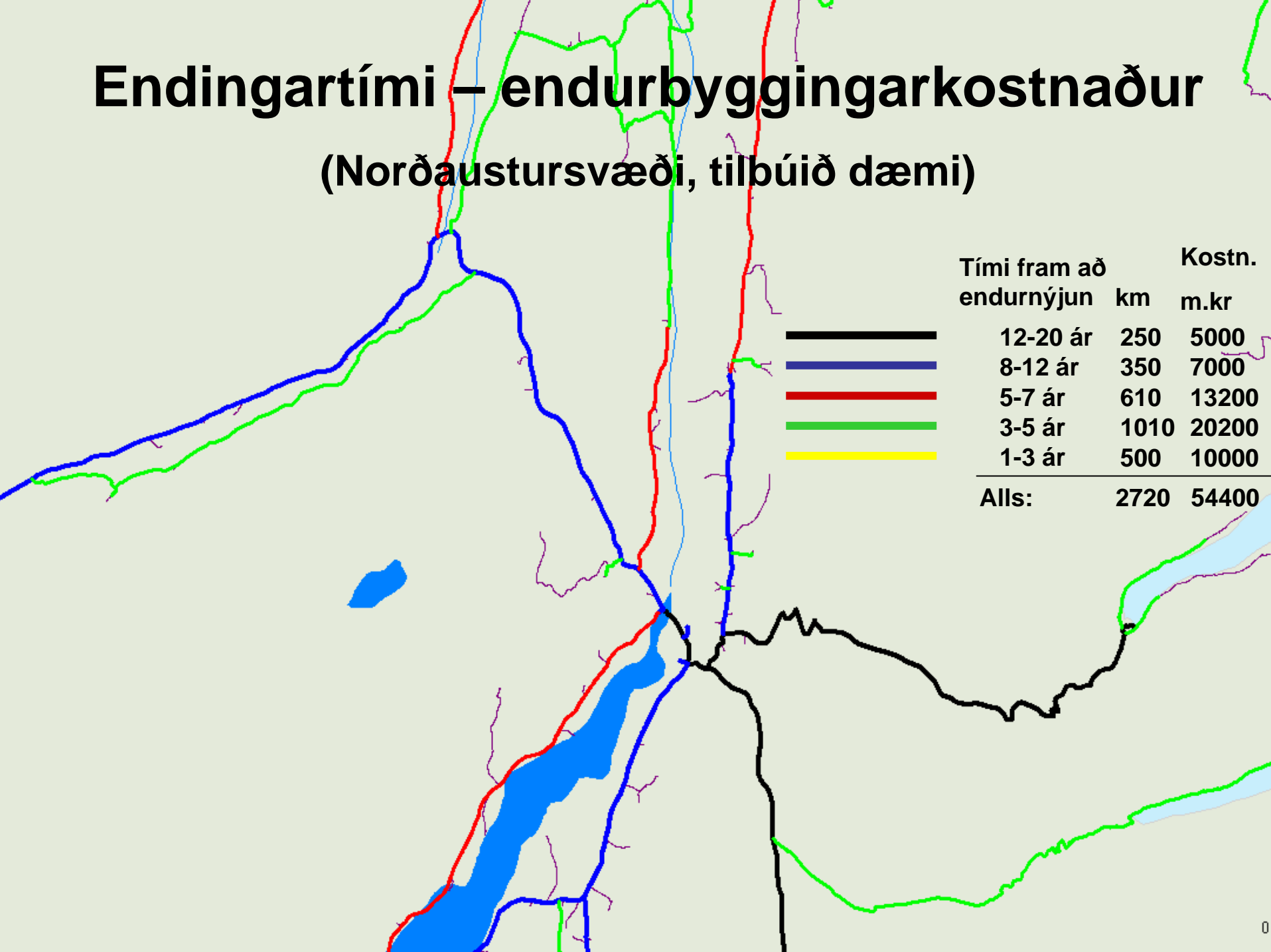


Endingartími, tími fram að endurbyggingu



Endingartími – endurbyggingarkostnaður

(Norðaustursvæði, tilbúið dæmi)



Næstu skref:

- Setja saman í eitt tæki; ökurita, GPS, og þann hugbúnað sem hannaður hefur verið fyrir þetta verkefni. Tengimöguleikar verði fyrir aksturslagsgreiningar-, flotastýringar- og leiðsögukerfi.
- Búnaði verði komið fyrir í um 20 ökutækjum og reynslukeyrt í 1-2 ár



Takk fyrir