



Umferðarslys og vindafar

Jónas Þór Snæbjörnsson, Verkfræðistofnun Háskóla Íslands
Skúli Þórðarson, Orion Ráðgjöf ehf.

Bakgrunnur og markmið

Hluti umferðarslysa utan þéttbýlis á Íslandi verður þegar slæm akstursskilyrði eru vegna veðurfars. Í mörgum þessara slysa eru vindur og hálfka meðverkandi orsakir. Búast má við að vindur sé meðverkandi orsök í hluta umferðarslysa óháð staðsetningu á vegakerfinu. Hins vegar eru staðbundnar aðstæður á vissum stöðum á vegum landsins þannig, að þar myndast ítrekað varhugaverð umferðarskilyrði vegna vindafars sem valdið geta slysum. Landslag og aðrar aðstæður geta magnað vindhraða þvert á veg og skapað sterkar vindhviður, en hvorttveggja getur verið varasamt fyrir umferð ökutækja. Tiltölulega létt ökutæki með stóra hliðarfleti sem taka á sig mikinn vind eru sérstaklega viðkvæm hvað þetta varðar. Í þessu sambandi má benda á síaukna umferð flutningabíla með eftirvagna á þjóðvegum landsins.

Meginmarkmið verkefnisins er að skapa forsendur til þess að fækka umferðarslysum á Íslandi sem að einhverju leyti má rekja til vindafars. Stefnt er að því að rannsaka umferðarslys og tengsl þeirra við umhverfisþætti, svo sem vinda og veðurfar. Gert er ráð fyrir að kynna tillögur að raunhæfum varnaraðgerðum sem eru líklegar til þess að auka umferðaröryggi.

Fyrsti athugunarstaðurinn er undir Hafnarfjalli á þjóðvegi 1. Frá veðurstöð Vg við Hafnarfjall eru til mælingar síðan í árslok 1994 en tölvutækar skráningar í slysaágnabanka Umferðarráðs ná nú til ársloka 2001. Í þessu verkefni var því ákveðið að skoða 7 ára tímabil frá 1995 til 2001.

Einstök slys verða greind með hliðsjón af skráðum veðrupplýsingum, tegund ökutækja og hugsanlegra eftirvagna, staðsetningu slyss og öðrum aðstæðum sem við eiga, svo sem samspil hálfu og vinds. Ennfremur er verið að rannsaka vindafar við Hafnarfjall með greiningu mælinga úr sjálfvirkum veðurstöðvum í grenndinni, með vindhermunum í tölvu auk þess sem vindmælingar með færanlegum vindmælitækjum munu fara fram þegar viðeigandi aðstæður ríkja. Þannig má kortleggja umfang vindáhrifa og meta hugsanlegar mótvægisáðgerðir.

Hluti af verkefninu er samantekt á mótvægisáðgerðum sem notaðar hafa verið erlendis til þess að draga úr áhrifum vinds á vegum og járnbrautum. Farið verður yfir aflfræði ökutækja og samspil vindálags, gerðar ökutækis, veggrips og veghalla. Þá er stefnt að því að flokka algengar gerðir ökutækja í íslenskri umferð eftir stöðugleika þeirra gegn vindhviðum, með það fyrir augum að auka vitund ökumanna, veghaldara og lögreglu á þeim aðstæðum sem varhugaverðar eru fyrir mismunandi ökutæki.

Vindálag á ökutæki

Næmi ökutækis fyrir hliðarvindi má skilgreina sem hliðarfærslu- og beygjusvörun (e. lateral- and yawing response) ökutækisins í hliðarvindi. Helstu áhrifaþættir eru:

- Loftfræðilegir eiginleikar ökutækis (lögung)
- Aflfræðilegir eiginleikar (massadreifing, hjólbarðar, fjöðrun)
- Stýrisbúnaður
- Svörun ökumanns



Loftfræðilegir kraftar sem verka á ökutækið eru: Loftmótstaða í akstursstefnu, lyftikraftur og hliðarkraftur ef um hliðarvind er að ræða. Þessir þrjú kraftar, skilgreindir hornréttir hver á annan í rétthyrndu hnitakerfi samsíða hliðum ökutækis, valda síðan snúningsvægi - um höfuðásana þrjá sem háð er staðsetningu átaksmiðju kraftanna. Í hliðarvindi valda hliðarkraftur og vægi um lóðréttan ás því að ökumaður þarf að leiðrétta stefnu ökutækisins, oftast “upp í vindinn”. Hliðarkraftur á ökutækið leiðir af sér viðnámskraft milli hjóla og vegyfirborðs, en hágildi hans er háð þeim þunga sem hvílir á einstökum hjólum og viðnámsstuðli milli hjólbarða og vegyfirborðs. Tilraunir sýna að viðnámsstuðill fyrir hliðarhreyfingu ökutækis (side friction factor) minnkar með auknum ökuhraða. Þannig veldur aukinn ökuhraði auknum líkum á slysum í hliðarvindi. Einnig eykur hár ökuhraði heildar vindkrafta á ökutæki, sem í flestum tilfellum léttir þunga af hjólum og dregur enn úr veggripi þeirra. Auk þess sem aukinn hraði gefur ökumanni styttri tíma til að bregðast við vinddrifnum stefnubreytingum ökutækisins.

Nokkrar áfanganiðurstöður

Á athugunartímabilinu eru skráð áttatíu og átta umferðarslys á 10 km vegkafla frá Narfastöðum að Borgarfjarðarbrú. Algengast er að um útafakstur sé að ræða, tuttugu og átta slys. Þau slys sem urðu við meðalvindhraða hærri en 10 m/s eru skoðuð nánar með tilliti til vindahættu en fjöldi þessara slysa er átján eða 20% af öllum slysum. Af þeim slysum urðu sex á blautum vegi og sex á snjó eða hálku, þrjú urðu á þurrum vegi og í þremur slysum var færð óskráð. Í þeim sjötíu slysum sem urðu við lægri vindhraða en 10 m/s gerðust fimm á blautum vegi og fjórtán á snjó eða hálku.

Upplýsingar úr veðurstöð sýna að helsta hættan skapast í NA-átt (30° - 60°) og í ASA-átt (110° - 120°), miðað við vindáttir eins og þær koma fram í veðurstöð, en líklegt er að meðalvindátt sé breytileg á mismunandi stöðum undir fjallinu á sama tíma. Hviðustuðull er að minnsta kosti tvöfalt hærri í þeim fjórum slysum sem urðu í ASA-átt en í þeim sem urðu við NA-áttir og þau slys urðu öll á blautum vegi.

Gerðar voru tölvuhermanir af vindstreymi yfir Hafnarfjall fyrir þær vindáttir sem áhugaverðar þykja. Hermun fyrir NA-átt sýnir hröðun vinds á kafla vegarins í Hafnarskógi, en hermun fyrir ASA-átt gefur ekki til kynni neina sérstaka mögnun í meðalvindhraða, en hins vegar nokkra hækkun á hviðustyrk á Hafnarmelum við veðurstöð Vg. Þessi niðurstaða er athyglisverð í ljósi þess að slys í ASA-átt urðu öll þegar tíu mínútna meðalvindhraði var lægri en 20 m/s en hæsta hviða aftur á móti mjög há miðað við það sem gerist í NA átt.

Umræða

Nú í vetur er ráðgert að gera vindmælingar á veginum og e.t.v. á öðrum stöðum undir fjallinu til að meta umfang og breytileika vindáhrifa sem mun m.a. nýtast við mat á hugsanlegum mótvægisáðgerðum. Á næsta ári er æskilegt að skoða fleiri staði þar sem staðbundið vindafar veldur hættu á vegum.

Skipuleg upplýsing vegfaranda og aukin þekking og skilningur ökumanna á hættum á vegum vegna vinda og veðurfars er forsenda þess að unnt sé að fækka veðurtengdum slysum. Í einhverjum tilfellum kann einnig að vera nauðsynlegt að beita sérstökum staðbundnum aðgerðum. Dæmi um aðgerðir sem beitt hefur verið erlendis til þess að draga úr hættu vegna hvassra vinda á vegum eru: Umferðarstýring, þegar vegum er lokað fyrir ákveðna ökutækjaflokka eða fyrir alla umferð við ákveðna vindhraðaþröskulda, sérstakir vindskermar og/eða gróðurbelti hafa verið sett upp við vegi. Þá er hugsanlegt, í einhverjum tilfellum, að æskilegt sé að færa veglínu.