



MANNVIT

Áhættumat vegna vatnsverndar á Bláfjallasvæðinu

Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (SSH)

26 október 2011





TITILBLAÐ

Skýrsla nr: MV 2011-049	Útgáfunr.: 01	Útgáfudags.: 26.10.2011	Verknúmer: 1-111-242
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Áhættumat vegna vatnsverndar á Bláfjallasvæðinu.			Upplag: 4 Fjöldi síðna: 39
Höfundur/ar: Axel Valur Birgisson, Haukur Einarsson, Guðni Pálsson, Ásta Ósk Hlökkversdóttir, Mannvit verkfræðistofu.			Verkefnisstjóri (undirskr.): <i>Axel Valur Birgisson</i> Yfirfarið (undirskr.): <i>Haukur Einarsson</i>
Verkkaupi: Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (SSH)		Tengiliður verkkaupa: Páll Guðjónsson	
Samstarfsaðilar: Verkfræðistofan Vatnaskil			
Útdráttur: Að ósk Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (SSH) hefur Mannvit gert áhættumat/greiningu vegna vatnsverndar á Bláfjallasvæðinu. Kannað var hvað Bláfjallasvæðið þoli mikinn fjölda útivistarfólks og umsvif því tengdu án þess að stofna framtíðar vatnsöflun fyrir höfuðborgarsvæðið í hættu. Ekkert óhapp sem var skoðað í áhættugreiningu getur valdið mengun á vatnstökusvæðum en staðbundin mengun getur orðið. Ótti við mengun gæti þó mögulega réttlætt að settar yrðu takmarkanir á umferð um svæðið. Núverandi frágangur rotþróa og fráveitu hefur ekki hættu í för með sér fyrir vatnsból höfuðborgarsvæðisins. Ríkjandi tilhögun á rekstri svæðisins takmarkast því við einstakt olíuslys eða minni óhöpp. Niðurstaða áhættumatsins gefur til kynna að rekstur skíðasvæðanna sé ekki verulega áhættusöm starfsemi með tilliti til vatnsverndar. Efnisorð: Áhættumat, áhættuþættir, skíðasvæði, Bláfjöll, vatnsvernd, vatnstökusvæði, mengun, þolmörk, útivist, umferð, Bláfjallavegur, olíuslys, líkanreikningar, áhættugreining, umferðaróhöpp, fráveita, dreifing mengunarefna, viðmiðunarmörk, viðbragðsáætlanir.			

Dreifing:

☒ Opin öllum starfsmönnum
(Rafræn í bókasafni)

☐ Lokuð
(Engin dreifing nema með leyfi verkkaupa.)

Breytingasaga:

Útgáfunr	Dags.	Breyting	Höf.	Yfirfarið



Mannvit Verkfræðistofa

Grensásvegur 1
108 Reykjavík
Sími: 422 3000

mannvit@mannvit.is

www.mannvit.is

Efnisyfirlit

1.	Inngangur.....	1
1.1	Tilgangur og markmið.....	1
1.2	Aðferðafræði	1
2.	Staðhættir	3
2.1	Jarðfræði.....	3
2.2	Náttúrufar	3
2.3	Vatnafræði	4
2.4	Vatnsvernd	4
2.5	Samgöngur.....	6
3.	Landnotkun	7
3.1	Byggingar	7
3.2	Skíðalyftur og tækjakostur.....	9
3.3	Vatnsöflun	9
3.4	Fráveita.....	9
3.5	Fyrirhuguð starfsemi	9
4.	Skipulagsmál	11
4.1	Svæðisskipulag.....	11
4.2	Aðalskipulag.....	11
4.3	Deiliskipulag.....	11
5.	Reynsla erlendis	12
6.	Áhættuþættir	13
6.1	Inngangur.....	13
6.2	Umferð.....	13
6.3	Olíuflutningar	13
6.4	Notkun olíu og annarra efna	14
6.5	Fráveita.....	17
6.6	Aðsókn	18
7.	Fyrri rannsóknir	20
7.1	Áhættumat árið 2000	20
7.2	Meistaraprófsverkefni 2002	20
7.3	Meistaraprófsverkefni 2004	21

8.	Mat á dreifingu mengunarefna	23
8.1	Inngangur.....	23
8.2	Möguleg slys og staðsetningar	23
8.3	Viðmiðunarmörk.....	23
8.4	Niðurstaða	24
9.	Áhættumat – Líkur og afleiðingar af óhöppum á Bláfjallasvæðinu.....	27
9.1	Aðferðafræði	27
9.2	Frumáhættumat	27
9.3	Gróft áhættumat	28
9.4	Magnbundið áhættumat (QRA).....	30
9.5	Niðurstaða	33
10.	Heildarniðurstaða.....	34
10.1	Líkanreikningar	34
10.2	Áhættumat	34
10.3	Fráveita.....	35
10.4	Samanburður við fyrri rannsóknir	35
10.5	Viðbragðsáætlanir	35
10.6	Umræða og ályktanir	36
11.	Heimildir	39

1. Inngangur

1.1 Tilgangur og markmið

Að ósk Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (SSH) hefur Mannvit unnið eftirfarandi áhættumat vegna vatnsverndar á Bláfjallasvæðinu. SSH óskaði eftir því að metið yrði hvað Bláfjallasvæðið þoli mikinn fjölda útivistarfólks (ítölu svæðisins) og umsvif því tengdu án þess að stofna framtíðar vatnsöflun fyrir höfuðborgarsvæðið í hættu. Fram kom af hálfu SSH að

- meta skyldi áhættu vegna umsvifa án sérstakra mótvægisáðgerða umfram það sem þegar er.
- meta skyldi getu náttúrunnar til þess að brjóta niður möguleg efni sem berast inn á svæðið og það sem blæs burt.
- meta skyldi mögulegar mótvægisáðgerðir, kostnað við þær og áhrif þeirra á ítölu.

Þeir þættir sem litið er til þegar rætt er um hugsanlega mengun á svæðinu vegna nýtingar þess til útivistar eru m.a. eftirfarandi:

- Mengun frá farartækjum útivistarfólks, olíuleki, óhreinindi sem berast með farartækjum og mengun vegna slysa, t.d. árekstra.
- Mengun frá farartækjum starfsmanna og þjónustuaðila, m.a. olíubíla.
- Mengun vegna uppbyggingar á svæðinu, vinnuvéla og byggingarefnis.
- Mengun vegna viðhalds mannvirkja.
- Mengun vegna rekstrar á svæðinu, véla og tækja, t.d. snjótroðara, vélsleða og lyfta.
- Mengun vegna þjónustu við útivistarfólk, sorp, frárennsli og rotþrær.

Ástæða þess að unnið var áhættumat fyrir Bláfjallasvæðið er að framundan er heildarendurskoðun vatnsverndarmála fyrir höfuðborgarsvæðið. Vegna yfirstandandi vinnu við nýtt deiliskipulag fyrir Bláfjallasvæðið og áhyggjur af auknu álagi á svæðið var talin þörf á þessari skoðun sem sérstöku verkefni. Verkefnið er tvískipt:

- A- Meta skal það svæði sem tengist útivist til skíðaiðkunar og áhættu sem því fylgir og þolmörk þess hvað varðar nýtingu.
- B- Meta skal áhættu af gegnumakstri á Bláfjallavegi vegna ferðaþjónustu og annarrar útivistar, m.a. hellaskoðunar.

1.2 Aðferðafræði

Áhættumat

Þeir þættir í starfsemi á skíðsvæðinu í Bláfjöllum sem hafa hugsanlega mengandi áhrif á umhverfið og ógnað geta vatnsverndarsvæðum voru skilgreindir. Kortlagt var magn mengunarefna sem talið er koma frá hverjum þætti, s.s. mengun frá bílaumferð, geymslu, notkun og flutningi eldsneytis.

Við áhættumat á umferðaróhöppum var notast við svokallað QRA líkan (Quantitative Risk Assessment Model). Líkanið reiknar út líkur/tíðni á því að tiltekinn atburður (e. scenario) geti átt sér stað og þann skaða sem þessi tiltekni atburður getur valdið.



Til að fá gleggri mynd af hugsanlegri mengun var líkt eftir olíumengunarslysi á fyrirfram ákveðnum stöðum til þess að leggja mat á dreifingu mengunarefna og stærð þynningarsvæðis í grunnvatnsstraumum í nágrenni skíðasvæðisins í Bláfjöllum og Bláfjallavegar. Við lausn verkefnisins var notað rennislíkan Vatnaskila fyrir höfuðborgarsvæðið, sem endurskoðað er árlega fyrir Orkuveitu Reykjavíkur og hefur verið notað við lausn ýmissa vatnafræðilegra verkefna á svæðinu. Alls voru sjö staðir valdir á Bláfjallavegi sem mögulegir slysa staðir í fyrrgreindu olíuslysi. Einnig var skoðað hvort minni atburðir, einkum á skíðasvæðinu, gætu haft langtíma áhrif á vatnsverndarsvæði.

Til hliðsjónar voru niðurstöður fyrri rannsókna á svæðinu, þar sem m.a. reiknilíkan Vatnaskila var nýtt til þess að reikna dreifingu og meta þynningarsvæði mengunar frá Suðurlandsvegi auk líkanreikninga sem líktu eftir olíuslysi á gatnamótum Bláfjallavegar og Hafnarfjarðarvegar.

Niðurstaða

Niðurstöður áhættumatsins eru gefnar fyrir mismunandi sviðsmyndir, annars vegar fyrir lið A, svæðið sem tengist útivist til skíðaiðkunar, og hins vegar lið B, þ.e. áhættu af gegnumakstri á Bláfjallavegi. Einnig er greint frá mati á dreifingu mengunarefna og birtar myndir af útreiknuðum þynningarsvæðum vegna þeirra atburða sem líkt er eftir. Niðurstöðurnar eru settar í samhengi við eftirfarandi þætti:

- Jarðfræðilegar og vatnafræðilegar aðstæður.
- Forsendur áhættumats og greining mengandi áhættupátta.
- Niðurstöður fyrri rannsókna.
- Niðurstöður QRA líkans sem gefur líkur á óhöppum og hugsanlegum afleiðingum þeirra m.v. ákveðið umferðarmagn.
- Niðurstöður útreikninga á dreifingu mengunarefna og þynningarsvæða þeirra atburða eða slysa sem líkt er eftir.
- Þolmörk (ítala) svæðisins, þ.e. sá fjöldi bíla og gesta sem svæðið þolir án þess að hætta sé á mælanlegri mengun.
- Viðbragðsáætlanir mengunaróhappa og hugsanlegar mótvægisaðgerðir ásamt áhrifum þeirra á þolmörk (ítölu) svæðisins.

2. Staðhættir

2.1 Jarðfræði

Vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins er um 300 km² að flatarmáli. Svæðið nær frá efstu brún Bláfjalla og hallar þaðan til norðvesturs. Nútímahraun setja víða mark sitt á verndarsvæðið. Þau eru mjög lek og því hripar vatn auðveldlega í gegnum þau. Hraunin skipta tugum og er víða aðeins á færi sérfróðra að greina á milli þeirra. Dæmi um einkennandi hraun eða hraunbreiður eru eftirfarandi (Páll Stefánsson, 2004):

- *Leitarhraun*, helluhraun frá því fyrir um 4.700 árum. Hraunið rann í einu gosi frá dyngjunni Leitinni í Bláfjöllum og niður í Elliðaárvog. Grunnvatnsflæði vatns ofan frá Mosfellsheiðinni og norðanverðum Bláfjöllum rennur í farvegi hraunsins. Kallast þessi straumur Leitarstraumur eða Elliðavatnstraumur.
- *Hólmshraunin* eru fimm að tölu, rétt sunnan Leitarhraunsins. Sum hafa þó runnið yfir það. Hraunin ná töluvert inn í austurhluta Heiðmerkur en Húsfellsbruni hefur runnið yfir þau úr suðaustri.
- *Húsfellsbruni* er samheiti yfir mikla hraunbreiðu sem kom upp í fjölda eldgosa í vestanverðum Bláfjöllum. Hraunið er apalhraun og fyllir allt svæðið frá rótum Bláfjalla og í átt til Heiðmerkur. Vatnsbólin í Vatnsendakrika eru í jaðri hraunsins.

Bláfjallasvæðið einkennist af nýlegum, ógrónum grágrýtishraunum. Í fjöllum sjálfum er einnig grágrýti og móberg (Línuhönnun, 2000).

Helstu jarðminjar á Bláfjallasvæðinu eru móbergshryggir, brot, hraun, hellar og gígar. Gígar og hraun eru verndaðar jarðminjar samkvæmt lögum nr. 44/1999 um náttúruvernd og skal forðast röskun þeirra eins og kostur er. Svæðið er mjög gropið og því hvorki jarðhita né lindir að finna á svæðinu. Næstu sögulegu eldstöðvar eru Eldborgir í Eldborgarhrauni en svæðið er í austurjaðri sprungureinar sem kennd er við Brennisteinsfjöll (Landslag ehf., 2010b).

2.2 Náttúrufar

Bláfjöll eru í suðaustur frá Reykjavík, í um 35 km akstursfjarlægð. Fjöllin eru allt að 7 km á lengd og er hæð flestra þeirra á bilinu 500-700 m yfir sjávarmáli. Þar er aðalskiðasvæði höfuðborgarsvæðisins með fjölda skíðalyfta og gönguskiðabrauta. Nokkrir skálar eru á svæðinu, hvort heldur er fyrir almenning eða íþróttafélög sem stunda þar æfingar (sjá kafla 3.1).

Bláfjallasvæðið er almennt séð lítt gróið. Samkvæmt gróðurkorti er gróðurpekjan meira og minna ósamfelld, einkum í fjallshlíðum sem eru minna gróin en flatlendið. Fjöllin sjálf eru dæmigerður móbergshryggur og eru topparnir án hraunpekju. Sléttlendið er ýmist þakið hraunum, að hluta vöxnum mosa eða seti. Mosagróður er einkennandi gróðursamfélag á svæðinu, oftast með talsverðri þekju af smárunnum og grösum. Lítið sem ekkert er um votlendi á svæðinu þó svo að svæðið sé mjög úrkomusamt (Landslag ehf., 2010a).



2.3 Vatnafræði

Bláfjöll eru aðalákomustaður vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins. Úrkoma þar er yfir 3.000 mm á ári samanborið við um 800 mm meðalársúrkomu í Reykjavík. Árni Hjartarson jarðfræðingur hefur áætlað að heildarafrennsli af Íslandi sé um 1.000 m³/s. Af því gætu um 400 m³/s nýst sem neysluvatn. Heildarvatnsnotkun á Íslandi er aðeins brot af þessu magni eða vel innan við 10 m³/s og er þá allt meðtalið, til dæmis kælivatn í stóriðju og vatn sem nýtt er til fiskeldis (Páll Stefánsson, 2004).

Verkfræðistofan Vatnaskil hefur þróað grunnvatnslíkan sem reiknar grunnvatnsstrauma. Líkanið hefur verið notað um árabíl þannig að mikil reynsla er komin á það. Samkvæmt líkaninu er Leitarstraumurinn svonefndi vatnsmikill með aðstreymi frá sunnanverðri Mosfellsheiði, vestanverðum Henglinum, norðanverðum Bláfjöllum og norðanverðri Heiðmörk. Vatn úr hinum eiginlegum Gvendarbrunnum kom að líkindum að minnsta kosti að hluta til úr þessum grunnvatnsstraumi en síður eftir að vatnstakan var flutt aðeins ofar í hraunið. Að öðru leyti má skipta grunnvatnsstraumum á höfuðborgarsvæðinu í grófum dráttum niður í fjóra stóra strauma sem liggja samsíða og eru mörk þeirra víða óljós. Grunnvatnsstraumarnir eru eftirfarandi:

- Mosfellsheiðarstraumur
- Elliðavatnsstraumur (Leitarstraumur)
- Kaldárstraumur
- Kleifarvatnsstraumur

Frá vestanverðum Bláfjöllum er grunnvatnsrennsli til vesturs. Vatnsból Orkuveitu Reykjavíkur á Jaðarssvæðinu, Gvendarbrunnum og Myllulæk fá vatn sitt sennilega að stærstum hluta úr þessum straumi. Orkuveitan og Vatnsveita Kópavogs eru auk þess með vatnstöku í Vatnsendakrika en stærsti hluti straumsins fer þar um í ofanverðri Heiðmörk (Páll Stefánsson, 2004).

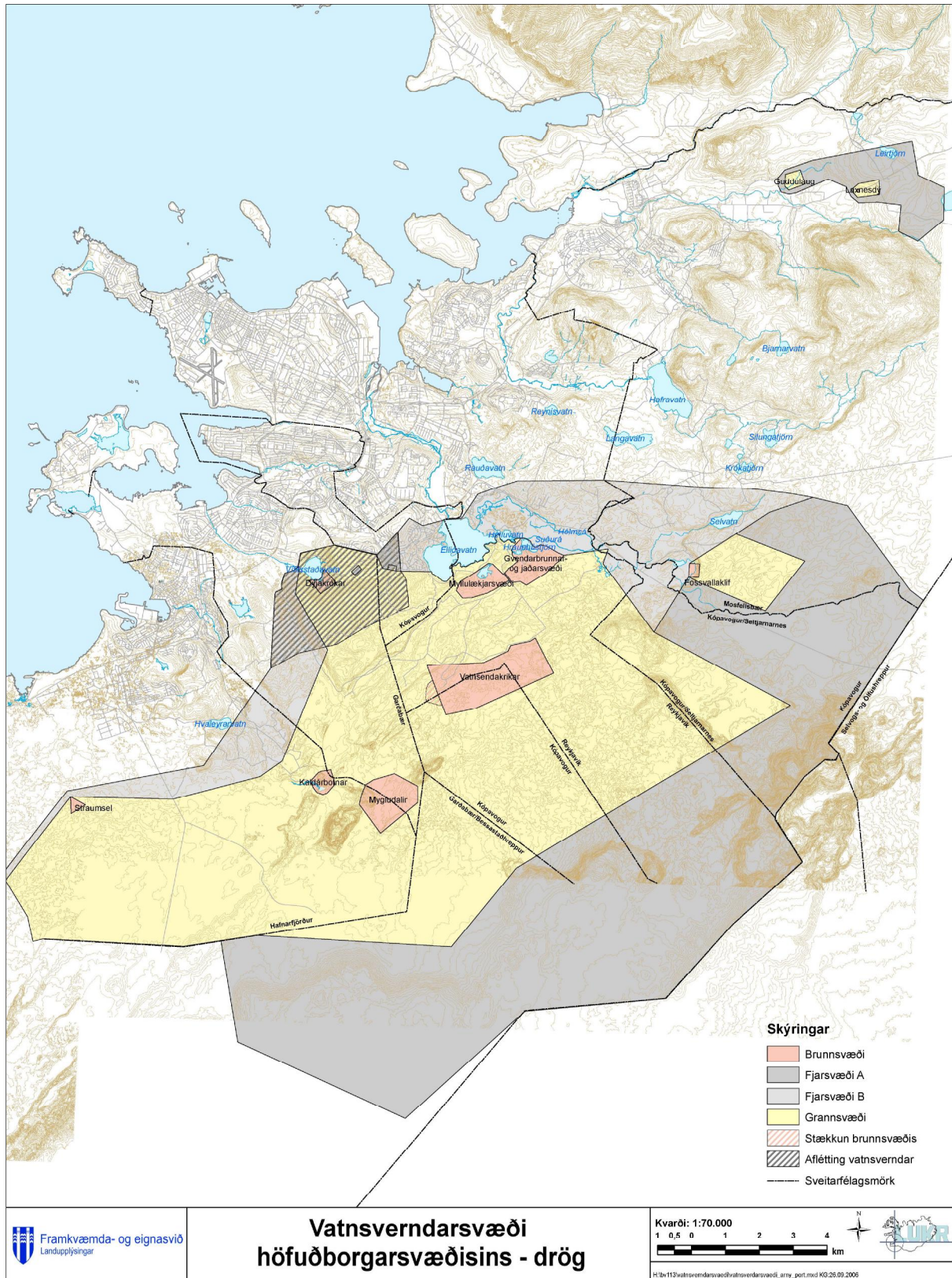
Samkvæmt reiknilíkaninu kemur aðstreymi að vatnsbóli Hafnfirðinga í Kaldárbotnum nokkuð víða frá. Hluti straumsins frá Vatnsendakrika streymir til suðurs í átt að Kaldárbotnum. Hið sama gerir öflugt grunnvatnsstreymi milli Húsfells og Helgafells auk þess sem ákveðið grunnvatnsstreymi er í gegnum móbergsmýndanirnar í Helgafelli og Undirhlíðum að Kaldárbotnum. Á milli fellanna tveggja eru Mygludalir sem er frátekið svæði sem framtíðarvatnsból (Páll Stefánsson, 2004).

2.4 Vatnsvernd

Núverandi vatnsverndarsvæði var staðfest af umhverfisráðherra 5. febrúar 1999. Svæðið er sett fram á mynd 2.1 en eins og sjá má teygir megin vatnsverndarsvæðið sig frá Bláfjöllum í norðvestur að þéttbýlismörkum höfuðborgarsvæðisins. Þær breytingar sem þar eru sýndar hafa verið samþykktar af hálfu viðkomandi sveitarfélaga í Svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2001-2024 m.s.br. Alls er svæðið um 300 km² að flatarmáli, þar af teljast 10 km² til brunnsvæða og 140 km² til grannsvæða, sem eru þau svæði þar sem mestar skorður eru settar við landnýtingu og atvinnustarfsemi (Páll Stefánsson, 2004).



Bláfjallasvæðið telst til fjarsvæðis A, sem þýðir að öll starfsemi á svæðinu er háð starfsleyfi heilbrigðisnefnda. Leyfi fyrir starfsemi er því aðeins veitt að tryggt sé að grunnvatn mengist ekki, sbr. samþykkt nr. 636/1997 (Landslag ehf., 2010b).



Mynd 2.1 Kort af vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.



2.5 Samgöngur

Helstu leiðir að skíðasvæðinu eru úr tveimur áttum, annars vegar frá Suðurlandsvegi og hins vegar frá Krísuvíkurvegi (sjá mynd 3.1). Bláfjallavegur (nr. 417) liggur frá Suðurlandsvegi (nr. 1) við Sandskeið og að Krísuvíkurvegi. Vegkaflinn frá Bláfjallavegi og upp að skíðasvæðinu heitir Bláfjallaleið (nr. 407). Lagt hefur verið bundið slitlag á Bláfjallaleið og Bláfjallaveg en vegkaflinn er um 12 km langur og um 7 m breiður. Afleggjari með bundnu slitlagi er frá Bláfjallaleið að Eldborgargili. Vegkaflinn er um 700 m langur og um 6 m breiður.

3. Landnotkun

3.1 Byggingar

Sex íþróttafélög hafa verið með skíðadeildir sínar í Bláfjöllum. Fimm þeirra eiga og reka skíðaskála í Bláfjöllum (sjá mynd 3.1) og eru þeir eftirfarandi (Landslag ehf., 2010a):

- Ármannsskáli í Sólskinsbrekku skammt frá Suðurgili, byggður árið 1989.
- Skíðaskáli Skíðamiðstöðvar Kópavogs - Breiðablik, var tekinn í notkun árið 1991.
- Skíðaskáli Fram við Eldborgargil, byggður árið 1990.
- Skíðaskáli skíðadeilda ÍR og Víkings, tekinn í notkun árið 2009.

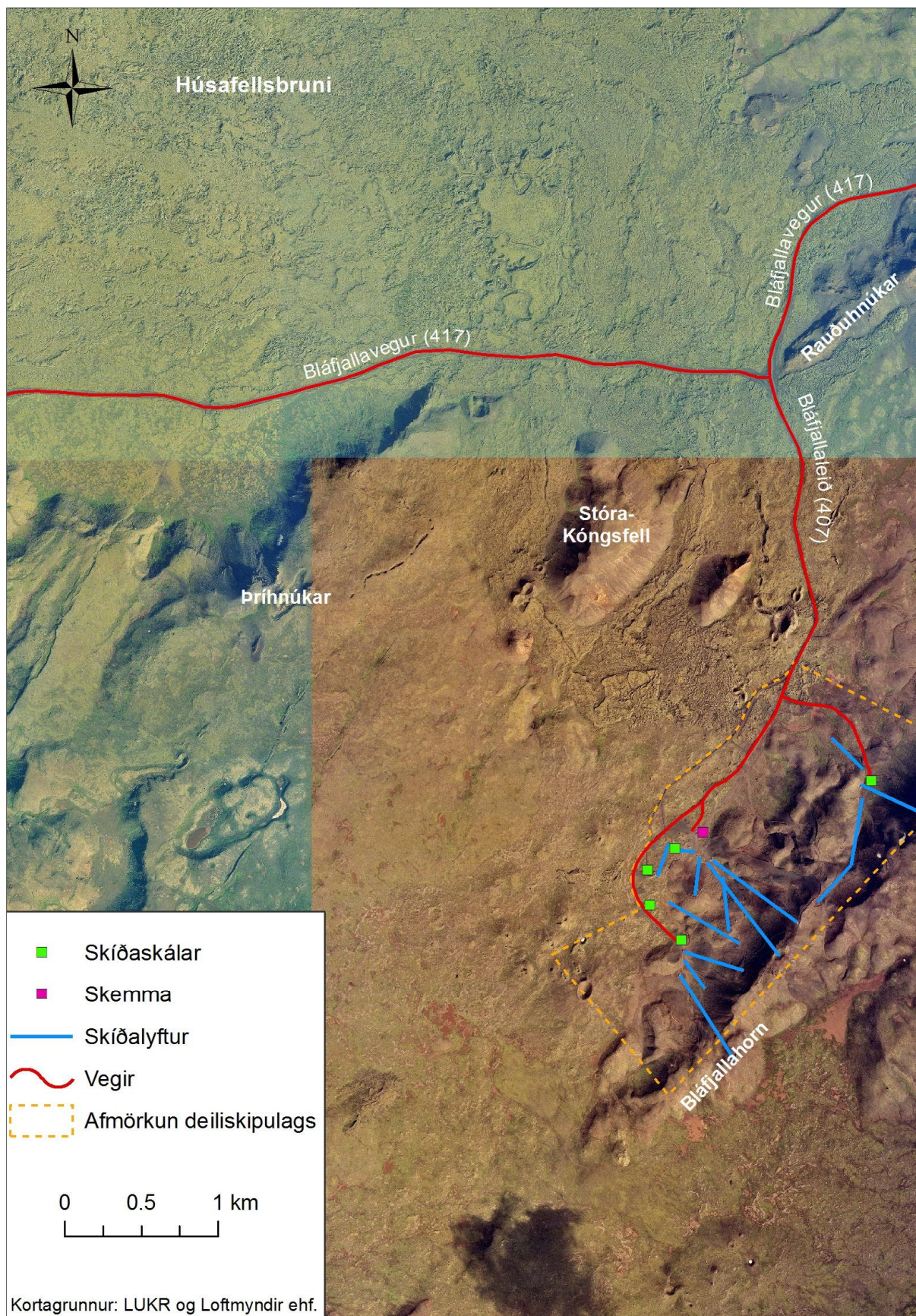
Auk þessara skála voru Haukar með lítið hús sem í dag er nýtt sem lyftuhús. Þá er gamli Borgarskálinn sem byggður var árið 1976 nú einna helst nýttur sem geymsla en til stendur að rífa hann. Skátaskálinn Gilitrutt er á flata fyrir neðan Drottningargil.

Í Bláfjallaskála, Kóngsgili, er miðasala, veitingasala, snyrtingar, skíðaleiga, skrifstofur skíðasvæðisins og sjúkrastofa. Skálinn var byggður árið 1982 og þjónaði þá öllu svæðinu. Hinir skálarnir voru byggðir seinna og tilheyra íþróttafélögum á höfuðborgarsvæðinu. Nánari upplýsingar um skálana má sjá í töflu 3.1.

Í október 2010 samþykkti heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis starfsleyfi fyrir rekstur skíðaskála í Bláfjöllum til næstu 12 ára.

Tafla 3.1 Skíðaskálar á Bláfjallasvæðinu.

	Staðsetning	Byggingar- ár	Miðasala	Veitingar	Snyrtingar	Gistiaðstaða
Bláfjallaskáli	Kóngsgil	1982	X	X	X	4-5
Ármannsskáli	Sólskinsbrekka	1989	X	X	X	60
Skíðaskáli Breiðabliks	Kóngsgil	1991		X	X	100
Skíðaskáli Fram	Eldborgargil	1990		X	X	70
Skáli ÍR/Víkings	Suðurgil	2009		X	X	90



Mynd 3.1 Mannvirki á Bláfjallasvæðinu.

3.2 Skíðalyftur og tækjakostur

Bláfjöll er stærsta skíðasvæði landsins. Þar eru 16 skíðalyftur með flutningsgetu upp á 13.600 ferðir á klukkustund. Heiti lyftnanna má sjá í kafla 6.4.

Bláfjallasvæðið skiptist í þrjú meginsvæði:

- Nyrst er Eldborgargil en þar eru þrjár diskalyftur og ein kaðallyfta.
- Miðsvæðis er Kóngsgil en þar eru tvær stólyftur, tvær diskalyftur og tvær kaðallyftur.
- Syðst er Sólskinsbrekka og Suðurgil. Í og norður af Sólskinsbrekku eru fjórar diskalyftur og í Suðurgili er stólyfta.

3.3 Vatnsöflun

Skammt austan Bláfjallavegar er borhola fyrir svæðið sem fullnægir neysluvatnspörf þess. Borholan er um 270 m að dýpt og gefur um 1,1 l/s. Samkvæmt tillögu að breyttu deiliskipulagi er gert ráð fyrir girðingu í kringum holuna í um 10 m fjarlægð frá henni. Þá er ráðgert að setja upp vöktunaráætlun í samráði við viðkomandi heilbrigðiseftirlit (Landslag ehf., 2010a).

Verði farið út í frekari vatnsöflun í tengslum við snjóframleiðslu þarf að girða fyrirhugaðar borholur sem því tengjast af á sambærilegan hátt og ráðgert er með núverandi vatnstökuholu. Einnig þarf þá að fella þær inn í vöktunaráætlun núverandi vatnstöku.

3.4 Fráveita

Öll losun skólps og fyrirkomulag fráveitna er samkvæmt reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp. Rotþrær eru við alla skála og skemmur á svæðinu. Ástand þeirra er alls staðar fullnægjandi nema fyrir utan skála Ármanns en þar stendur til að stækka rotþróna. Um 1,7 km sameiginleg frárennislögn er frá öllum rotþróum og skiljum. Sand- og olíuskiljur eru í skemmu í Kóngsgili og eru þær samkvæmt þar til gerðum reglugerðum (Landslag ehf., 2010a).

Um hugsanleg mengunaráhrif seyru og tæmingu rotþróa er vísað í kafla 10.3.

3.5 Fyrirhuguð starfsemi

Skíðasvæði og snjóframleiðsla

Samkvæmt umhverfisskýrslu deiliskipulagstillögu eru fyrirhugaðar breytingar á skíðasvæðinu í Bláfjöllum til að bæta aðstöðu til skíðaiðkunar (Landslag ehf., 2010a).

Ýmsar áætlanir fyrir uppbyggingu á svæðinu hafa verið viðraðar. Samkvæmt núgildandi deiliskipulagi er til dæmis um að ræða eftirfarandi áform um framkvæmdir sem ekki hafa fengið umfjöllun samkvæmt 6. gr. og lið 13a í 2. viðauka í lögum nr. 106/2000 um mat á umhverfisáhrifum:

- Gert er ráð fyrir að koma megi fyrir allt að þremur nýjum skálum fyrir skíðafélög á svæði sunnan skíðaskála Skíðamiðstöðvar Kópavogs (Breiðabliksskálinn). Einn skáli hefur þegar verið byggður og var tekinn í notkun árið 2009 (skíðaskáli ÍR/Víkings).



- Gert er ráð fyrir þjónustuhúsi og stjórnstöð á svæði austan bílastæðis neðan Suðurgils.
- Gert er ráð fyrir þjónustuhúsi á toppi Bláfjalla.
- Gert er ráð fyrir diskalyftu frá flöt neðan Drottningargils og upp með gílinu sunnanverðu. Gert er ráð fyrir lyftuhúsi við neðri endastöð.
- Gert er ráð fyrir diskalyftu frá neðri endastöð beygjulyftu í Eldborgargili og upp brekku til vesturs.
- Stækkun núverandi skála, breytingar og viðbætur við núverandi skíðalyftur á svæðinu. Ármannsskáli hefur þegar verið stækkaður.

Auk þessara framkvæmda bætast eftirfarandi framkvæmdir við í tillögu að breyttu deiliskipulagi sem ekki hafa fengið umfjöllun samkvæmt 6. gr og liðum 10j og 13a í 2. viðauka í lögum nr. 106/2000 m.s.br. um mat á umhverfisáhrifum:

- Snjóframleiðsla: borplön, dæluhús, miðlunargeymar og lagnir.
- Stólalyftugeymsla við lyftuna Kónginn. Geymslan hefur verið reist.
- Aðstöðuhús fyrir skíðagöngufólk.
- Landmótun vegna skíðagönguhrings.
- Stækkun byggingarreits fyrir stækkun vélaskemmu.
- Diskalyfta suðaustan við skíðaskála ÍR/Víkings.

Þríhnúkagígur

Fyrir liggur tillaga að matsáætlun vegna fyrirhugaðra framkvæmda við Þríhnúkagíg, í um 3 km fjarlægð frá skíðasvæðinu í Bláfjöllum (VSÓ ráðgjöf, 2011). Tilgangur fyrirhugaðra framkvæmda við Þríhnúkagíg er að gera gíginn aðgengilegan almenningi og opna ferðamannastað sem styður við ferðapjónustu á Íslandi. Samkvæmt tillögunni verður í frummatskýrslu fjallað um þá mengunarhættu sem stafar af aukinni umferð að Þríhnúkagíg, framkvæmdum og fráveitu og til hvaða aðgerða þarf að grípa til að koma í veg fyrir mengun grunnvatns vegna þessa. Unnið verður hættumat fyrir mengun vegna umferðar út frá umferðarspá og slysamati fyrir Bláfjallaveg og Bláfjallaleið. Einnig verður fjallað um óvissu á rennslishraða og –stefnu grunnvatns. Þá verður fjallað um vöktun grunnvatns og viðbragðsáætlanir vegna mögulegra mengunarslysa.

Samkvæmt tillögunni er gert ráð fyrir að matsferli framkvæmdarinnar ljúki í byrjun árs 2012.

4. Skipulagsmál

4.1 Svæðisskipulag

Á höfuðborgarsvæðinu er í gildi sérstakt svæðisskipulag sem nær til vatnsverndar og var það staðfest af umhverfisráðherra 5. febrúar 1999. Skipulagið var samþykkt í samræmi við reglugerð nr. 319/1995 um neysluvatn. Gerðar hafa verið ýmsar breytingar á svæðisskipulaginu sem sjá má á mynd 2.1. Markmið skipulagins er að stuðla að hámarks hollustu neysluvatns á höfuðborgarsvæðinu til framtíðar með því að koma í veg fyrir óæskileg áhrif af völdum athafna, starfsemi og umsvifa á vatnsverndarsvæðum vatnsbóla á svæðinu.

4.2 Aðalskipulag

Skíðasvæðið í Bláfjöllum og hluti vatnsverndar höfuðborgarsvæðisins er í Kópavogi. Í Aðalskipulagi Kópavogs 2000-2012 er deiliskipulagssvæðið skilgreint sem fólkvangur, opið svæði til sérstakra nota og fjarsvæði m.t.t. vatnsverndar vegna neysluvatnstöku. Fólkvangur í Bláfjöllum nær til fleiri sveitarfélaga og er friðlýstur. Um fólkvanginn gilda eftirfarandi reglur:

- Fótgangandi fólki er heimil för um allt svæðið og óheimilt er að reisa þar girðingar eða annars konar tálmanir á þann veg að umferð fólks torveldist.
- Óheimilt er að gera á svæðinu jarðrask nema leyfi Umhverfisstofnunar komi til.
- Stefnt skal að því að svæðið skuli skipulagt til skíðaiðkana eftir því sem efni þykja til, en hvers konar mannvirkjagerð er háð samþykki Umhverfisstofnunar.
- Stjórn fólksvangsins er heimilt að takmarka eða banna umferð vélknúinna farartækja innan marka fólksvangsins.

4.3 Deiliskipulag

Núgildandi deiliskipulag fyrir skíðasvæðið í Bláfjöllum er frá árinu 2005. Unnið er að breytingartillögu deiliskipulagsins. Sú vinna hófst sumarið 2008 og vinnur Landslag ehf. að henni. Skipulagssvæðið er í landi Kópavogs og afmarkast í norðri af sveitarfélagamörkum Kópavogs og Sveitarfélagsins Ölfuss, í suðri af mörkum Kópavogs og Bessastaðahrepps og í vestri nær afmörkunin út fyrir Bláfjallaveg (nr. 417) sem liggur að skíðasvæðinu. Bæjarskipulag Kópavogs mun annast afgreiðslu deiliskipulagsins og kynningar í nefndum og ráðum (Landslag, 2010a). Skipulagssvæðið er skilgreint sem fjarsvæði A og er háð vatnsvernd samkvæmt samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu. Samkvæmt skilgreiningu í samþykkt nr. 636/1997, 25. gr. um fjarsvæði, er fjarsvæði A skilgreint utan um aðalákomusvæði þeirra grunnvatnsstrauma sem liggja að núverandi og framtíðar vatnsbólum. Á fjarsvæði A er atvinnurekstur og starfsemi háð starfsleyfi heilbrigðisnefnda og skal leyfi fyrir slíkri starfsemi aðeins veitt ef tryggt er að grunnvatn mengist ekki. Deiliskipulagsáætlunin er í fullu samræmi við þær reglur sem eru í gildi fyrir fólkvanginn.

5. Reynsla erlendis

Við gerð þessa áhættumats var litið til erlendra fyrirmýnda um hliðstætt áhættumat á skíðasvæðum eða annarri sambærilegri starfsemi. Við nánari skoðun kom í ljós að erfitt var að finna sambærilegar aðstæður og þær sem ríkja hér á landi, þ.e. uppbyggingu skíðasvæða á vatnsverndarsvæðum. Samanborið við skíðasvæði víða erlendis eru jarðfræðilegar og vatnafræðilegar aðstæður um margt sérstæðar í Bláfjöllum og á vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins. Er hér fyrst og fremst átt við gerð jarðlaga og yfirborðs þar sem gljúp hraun eru áberandi. Þó er hægt að nýta upplýsingar um hvaða þætti áhersla er lögð á við uppbyggingu og rekstur erlendra skíðasvæða hvað mengun varðar.

Alþjóðleg samtök um eftirlit og framfylgd umhverfismála hafa gert leiðbeiningar um hvernig hægt sé að lágmarka umhverfisáhrif ferðamennsku (The International Network for Environmental Compliance and Enforcement, 1995) þar sem sérstaklega er tekið á skíðasvæðum. Helstu umhverfisvandamál sem þar er bent á eru skólpmengun, vatnstaka vegna snjóframleiðslu, rask við gerð skíðabrekka og vegna bygginga, bílastæða og vega. Mælt er með að hafa fullkomna skólphreinsun á staðnum, takmarka fjölda skíðamanna við þolmörk innviða svæðisins og skipuleggja ekki uppbyggingu á viðkvæmum svæðum.

Samkvæmt rannsókn á viðhorfum umsjónarmanna verndarsvæða í áströlsku ölpunum (Pickering, Harrington, & Worboys, 2003) þá eru alvarlegustu áhrif ferðamennsku og útivistar á umhverfi verndarsvæða áhrif á vatnsgæði. Umsjónarmenn verndarsvæðanna töldu alvarlegustu áhrif á vatnsgæði vera mengun áa og lækja vegna næringarefna, baktería og gerla vegna afrennslis frá skólphreinsun, sem og afrennsli frá skíðabrekku, vegum og bílastæðum.

Í grein Wemple et. al (2007) eru tilteknir 3 þættir sem að þróun skíðasvæða getur haft á vatnasvæði. Í fyrsta lagi skógarhögg, í öðru lagi snjógerð og þriðja lagi malbikun eða önnur lokun yfirborðs.

Af framangreindu má sjá að þeir áhættuþættir sem tilgreindir eru og sem hugsanleg mengun getur stafað af eru eftirfarandi:

- Skólpmengun frá skíðaskálum, veitingasölu eða öðrum stöðum þar sem fólk safnast saman.
- Vatnstaka vegna snjóframleiðslu.
- Mannvirkjagerð, s.s. veglagning, gerð bílastæða, mótun skíðabrekka og bygging húsa.
- Afrennsli frá skíðabrekku og bílastæðum.

Í næstu köflum verða áhættuþættir skilgreindir fyrir þær aðstæður sem ríkja á Bláfjallasvæðinu.

6. Áhættupættir

6.1 Inngangur

Eins og fram kemur í kafla 1 þarf að skilgreina þætti tengda nýtingu skíðasvæðisins í Bláfjöllum, sem hugsanlega geta haft mengandi áhrif á umhverfið og ógnað vatnsverndarsvæðum höfuðborgarinnar. Þeir þættir sem um ræðir eru eftirfarandi:

- Almenn umferð til og frá skíðasvæðinu og hugsanleg mengun frá henni.
- Umferð með olíu og önnur efni til notkunar á skíðasvæðinu.
- Notkun olíu og annarra efna á sjálfu skíðasvæðinu.
- Fráveita (rotþrær) á skíðasvæðinu og flutningur seyrur af svæðinu.

6.2 Umferð

Hægt er að komast að skíðasvæðinu annars vegar frá Suðurlandsvegi (Bláfjallavegur, 417-01) og hins vegar frá Krýsuvíkurvegi (Bláfjallavegur, 417-02). Vegkaflinn upp að Bláfjöllum frá Bláfjallavegi kallast Bláfjallaleið (nr. 407). Umferðarmælingar hafa ekki verið gerðar á þessum leiðum frá 1999 en Vegagerðin birtir ársdags-, sumardags- og vetrardagsumferðartölur byggðar á samanburði við aðra teljara. Nánari upplýsingar má finna í töflu 6.1.

Tafla 6.1 Upplýsingar um vegi að Bláfjöllum.

Vegnr	Vegheiti	Heiti upphafspunkts	Heiti endapunkts	Lengd km	ÁDU	SDU	VDU	Ekknir þ. km	Yfirborð	Max 1999
407	Bláfjallaleið	Bláfjallavegur (417-02)	Suðurgil, Ármannsskáli	4,3	410	180	576	643	bundið	
417-01	Bláfjallavegur	Hringvegur	Bláfjallaleið (407)	8,4	415	180	596	1.272	bundið	4.399
417-02	Bláfjallavegur	Bláfjallaleið (407)	Krýsuvíkurvegur (42-01)	17,72	323	392	229	2.086	möl	

6.3 Olúflutningar

Mesta magn olíu sem flytja má inn á svæðið eru 6000 lítrar. Orkuveita Reykjavíkur hefur eftirlit með flutningum á olíu, bensíni og öðrum mengunarvöldum um vatnsverndarsvæði hennar, þ.m.t. Bláfjallasvæðið. Fylgdarbíll Orkuveitunnar er með ferilvaktaðan tetrasíma og ef eitthvað fer úrskæiðis er kallað til slökkvilið og lögregla. Að því loknu er vaktstofa Orkuveitunnar látin vita og ef þörf er á er neyðarstjórn kölluð út. Mælst er til þess að með í för sé lekabytta, ígleypiefni og skófla svo hægt sé að bregðast við um leið og og óhapp kemur upp. Skráð magn olíu og bensíns sem flutt hefur verið inn á svæðið á tímabilinu 2005 til 2010 má sjá í töflu 6.2.



Tafla 6.2 Olúflutningar inn á Bláfjallasvæðið.

	Bensín (l)	Olía (l)	Skipti
2010	1.323	15.058	12
2009	2.460	69.433	29
2008	2.778	87.855	42
2007	2.887	37.240	11
2006	3.900	53.900	15
2005	-	-	13

6.4 Notkun olíu og annarra efna

Skíðalyftur, troðarar og snjósleðar

Ýmiss konar olía er notuð á skíðasvæðunum við rekstur á tækjum og tólum. Eftirfarandi tafla (tafla 6.3) sýnir olíunotkun og hvar notkunin á sér stað.

Tafla 6.3 Olíunotkun í Bláfjöllum.

Lyfta	Gírolía [L]	Vökvaolía [L]	Samtals [L]
Lilli Klifurmús (Borgarlyfta)	9	0	9
Mikki refur	18	0	18
Kolbeinn kaftinn (Framlyfta)	20	15	35
Vandráður (beygjulyfta)	20	15	35
Drottningin (Stólalyfta í Kóngsgili)	200	0	200
Gosinn (Stólalyfta í Suðurgili)	200	0	200
Amma mús	9	10	19
Hérastubbur	9	10	19
Kormákur afi	9	10	19
Amma dreki	9	10	19
Tinni	9	10	19
Jón Oddur (Sólskinsbrekka – lyfta 1)	20	40	60
Jón Bjarni (Sólskinsbrekka – lyfta 2)	20	40	60
Kóngurinn	150	80	230
Tobbi	5	0	5
Patti broddgöltur	5	0	5
Samtals	673	215	888

Skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins eiga 6 snjótroðara sem fara á milli Bláfjallasvæðisins og skíðasvæðisins í Skálafelli. Alla jafna eru 3-4 troðarar í notkun í Bláfjöllum. Auk þess er viðhaldi að mestu sinnt þar enda betri aðstaða. Nánari upplýsingar um olíumagn á snjótroðurum má sjá í töflu 6.4.

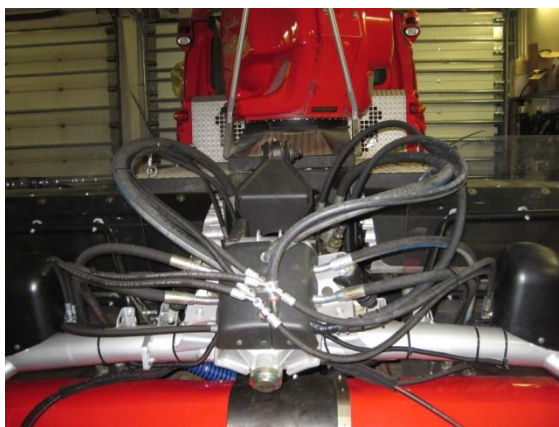
Tafla 6.4 Olíumagn á snjótroðurum (lítrar).

Gerð	fjöldi	Mótorolía	Frostlögur	Gírolía	Vökvaolía	Slöngur/tjakkar
Pistenbully 260	2	19	26	8,5	47	60
Pistenbully 200	3	27	26	8,5	70	?
Pistenbully 400	1	26,5	26?	20	100	

Notuð er rauð ATF gírolía sem hefur þann kost að ef eitthvað fer að leka þá sést það um leið í snjónum. Ef einhver leki sést þá er um leið gripið til aðgerða, bilun löguð, menguðum snjó mokað upp og honum komið í gegnum olíuskilju.

Á svæðinu eru 5 vélsleðar, þar af 4 fjörgengissleðar sem eyða minna eldsneyti en tvígangissleðar. Sleðarnir eru allir nýlegir samkvæmt upplýsingum frá starfsmönnum skíðasvæðanna.

Sú hætta er alltaf til staðar að slöngur í kerfum á tækjum gefi sig enda geta þær verið undir miklum þrýstingi (400 bör á troðurum) og um töluverðan fjölda er að ræða (mynd 6.1). Því er mjög náið fylgst með slöngum og skipt um þær um leið og einhver merki um slit sjást.



Mynd 6.1 Pistenbully 400 snjótroðari.

Verkstæði

Í Bláfjöllum er aðalverkstæði skíðasvæðis höfuðborgarsvæðisins. Um er að ræða skemmu í þremur hlutum. Þar fer fram allt almennt viðhald, olíuskipti o.fl. auk þess sem skemmurnar eru notaðar sem geymsla fyrir troðarana.

Þegar troðarar eru teknir inn getur verið töluvert mikill vatnsgjafi þegar snjór bráðnar af þeim. Á verkstæðinu eru geymdar birgðir svæðisins af olíum og öðrum efnum. Leitast er við að hafa sem minnstar birgðir og kaupa frekar minni brúsa til að lágmarka þörf fyrir umhellingar. Hvergi er að finna sérstaka lekabakka. Venjulega eru um 40-60 l af smurólíu, 20-30 l af gírolíu og 60-80 l af ATF gírolíu á lager (sjá myndir 6.2 til 6.4).



Mynd 6.2 Bensíntankur

Mynd 6.3 Olíudæla inni á verkstæði, tengd tanki í skúr.



Mynd 6.4 Geymsla efna.

Tankar undir bensín (1000 lítra) og olíu (6000 lítra) eru í skúr við verkstæðið. Undir tönkunum er sameiginleg steipt þró. Þar sem skúrin er ekki þéttur kemur oft töluvert vatn í þróna sem reglulega er dælt yfir í olíuskilju við verkstæðið. Oftast er fyllt á vélar á malarplani fyrir utan verkstæðið þó mögulegt og betra sé að dæla á vélar inni á verkstæðinu svo að leki fari þá ofan í frárennsli verkstæðisins og þar með í olíuskilju.

Spennar

Á svæðinu eru 6 dreifistöðvar á vegum Orkuveitu Reykjavíkur og eru þar 4 spennar með olíu, samtals með 1445 kg af olíu (sjá töflu 6.5). Olíuþró er undir öllum spennum með olíu.

Tafla 6.5 Spennar á Bláfjallasvæðinu.

Dreifistöð nr.	Staðsetning	Olíumagn
152	Bláfjallavegur	Án olíu
572	Skíðaskáli Fram	Án olíu
677	Kóngsgil	470 kg
1172	Breiðabliksskáli	345 kg
1122	Blátoppur	340 kg
612	Suðurgil	290 kg
		1445 kg

6.5 Fráveita

Hver skáli á svæðinu er með sína eigin rotþró, samtals 98.200 l rýmd, sjá nánar töflu 6.6. Skólpvatn úr þrónum er leitt með 75 mm lögn í sameiginlega siturlögn. Siturlögnin var lögð á árunum 2002-2003. Notaðar voru 110 mm PVC lagnir, boraðar með 12-16 mm götum. Grafnir voru 3-4 m djúpir skurðir sem fylltir voru með mól og í þá lagðar þrjár 30 m langar lagnir. Ofan á mól var síðan lagður jarðvegsdúkur. Heildar vinnsluflatarmál siturlagnarinnar er 180 m² (Ferill, 2008).

Tafla 6.6 Rotþrær á Bláfjallasvæðinu.

Staðsetning	Rýmd [l]	Gerð
Framskáli	4.500	3 hólf steipt
Vélageymsla	3.000	3 hólf plast
Bláfjallaskáli	48.000	3 hólf steipt
Breiðabliksskáli	10.000	3 hólf steipt
ÍR/Víkingsskáli	22.000	3 hólf plast
Ármansskáli	10.700	3 hólf plast

Frágangur rotþróa á að vera skv. reglugerð nr. 798/1999 um fráveitur og skólp. Gert er ráð fyrir að rotþrær verði settar niður innan byggingarreita þeirra skála sem fyrirhugaðir eru á svæðinu. Skulu þær vera í samræmi við byggingarreglugerð nr. 441/1998 og reglugerð



nr. 798/1999. Sameiginleg frárennislögn er frá öllum rotþróum og skiljum en hún er um 1,7 km löng og nær inn í land Reykjavíkur, norður af skipulagssvæðinu.

Sand- og olíuskiljur eru í skemmu í Kóngsgili og eru þær skv. þar til gerðum reglugerðum.

Í október 2008 var gert ástandsmat á fráveitukerfi svæðisins (Ferill, 2008). Í samantekt ástandsmatsins koma fram helstu athugasemdir sem gerðar eru:

„Nauðsynlegt er að lagfæra skilrúm í rotþró við Bláfjallaskála. Mælt er með að skilrúm verði gert úr endingargóðu efni. Lagfæra þarf lok á mannopum sem hafa laskast. Þar sem jarðvegur hylur eða liggur samsíða mannopi skal reyna að hækka mannop þannig að ekki komi til að yfirborðsvatn leki inn í rotþrær. Ekki er mælt með að tengja ÍR og Víkingsskála inná PEH 90 mm lögn sem liggur að Ármannsskálanum nema það verði gert fyrir neðan viðgerð.“

Framangreind skýrsla um ástandsmatið hefur þegar farið fyrir fund hjá heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis þar sem komist var að samkomulagi um það að „með skýrslunni kæmi erindi til heilbrigðisnefndar sem innihéldi framkvæmda- eða úrbótaáætlun. Hluti verkefna yrði reynt að sinna þegar í haust en önnur atriði biðu næsta sumars.“ (Ferill, 2008, fylgiskjal 8). Gerð áætlunarinnar er lokið og er unnið samkvæmt þeirri áætlun (Landslag ehf., 2010a).

6.6 Aðsókn

Aðsókn að skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins í Bláfjöllum er mjög breytileg milli ára eins og sjá má í töflu 6.7.

Tafla 6.7 Aðsókn og opnunardagar í Bláfjöllum.

Veturinn:	Fjöldi	Opnunardagar	Meðalfjöldi/opnunardag
1998-1999	43.000	72	597
1999-2000	35.069	59	594
2000-2001	26.710	33	809
2001-2002	22.764	26	876
2002-2003	35.100	40	878
2003-2004	21.277	25	851
2004-2005	33.000	56	589
2005-2006	25.349	29	874
2006-2007	27.448	29	946
2007-2008	59.131	67	883
2008-2009	84.599	56	1491
2009-2010	10.000	5	2000
2010-2011	46.000	63	730
Meðaltal	36.111	43	838

Eins og sjá má á framangreindum tölum hefur aðsóknin verið afar misjöfn í gegnum tíðina á skíðasvæðinu. Á góðum dögum eru um 3-4.000 manns á svæðinu og eru þá enn laus bílastæði. Reynslutölur sýna að áætlað er að um 5.000 manns geti mætt á svæðið án vandræða. Til að mynda fór aðsókn veturinn 2008-2009 í um 5.000 manns einn dag og gekk

Það mjög vel. Veturinn 2007-2008 kom hins vegar einn dagur með óvenju mikla aðsókn þar sem gestir voru um 10.000 manns. Starfsmönnum skíðasvæðanna kom þessi fjöldi í opna skjöldu, erfiðlega gekk að stjórna umferð og umferðaröngþveiti myndaðist með skorti á bílastæðum. Hins vegar stóðust fráveitukerfi og önnur þjónusta álagið (Landslag ehf., 2010a). Miðað við núverandi uppbyggingu er því hægt að miða við að mesti fjöldi sem heimsótt gæti skíðasvæðið í Bláfjöllum sé við núverandi aðstæður um 10.000 manns.



7. Fyrri rannsóknir

7.1 Áhættumat árið 2000

Árið 2000 kom út skýrslan „Mat á áhrifum á frekari uppbyggingar skíða- og útivistarsvæðis í Bláfjöllum með tilliti til Vatnsbóla Reykjavíkur“ (Línuhönnun, 2000). Tildrög verkefnisins voru þau að Vatnsveita Reykjavíkur (nú hluti Orkuveitu Reykjavíkur) óskaði eftir því að gerð yrði áhættugreining sem næði til áhrifa uppbyggingar útivistarsvæðisins í Bláfjöllum og gróðursetningar þar á grunnvatn í Heiðmörk.

Áhættugreiningin leiddi í ljós að helsta áhættan á Bláfjallasvæðinu væri annars vegar hugsanlegir olíu- og vökvalekar frá verkstæði og hins vegar að olíubíll gæti oltið á leiðinni í Bláfjöll og allt að 3800 lítrar af olíu eða 1000 lítrar af bensíni færu samstundis ofan í jarðveg og grunnvatn. Einnig var bent á að mengun gæti hlotist af viðvarandi notkun tilbúins áburðar á svæðinu. Í framhaldi af þessu voru gerðir líkanreikningar fyrir versta tilfelli fyrir olíumengun, þ.e. ef bíll með 3800 lítra ylti og öll olían færi umsvifalaust ofan í jarðveginn nálægt gatnamótum Bláfjallavegar og Bláfjallaleiðar. Niðurstöður gáfu til kynna að eitt stakt olíuslys (eða bensínslys) myndi einungis hafa staðbundin mengunaráhrif og að framangreint magn af eldsneyti myndi ekki valda mengun í vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins þar sem þynning þess yrði það mikil. Dregin var sú ályktun að ekki væri hætt á að vatnsból spilltust þótt stakt olíuslys yrði á veginum í Bláfjöll. Frekar ætti að hafa áhyggjur af stöðugri og langvarandi olíumengun og koma þyrfti í veg fyrir slíkt með markvissri stjórnun og verklagsreglum.

Í framangreindu áhættumati var meðal annars metinn hæfileiki jarðlaga til að halda eða tefja olíu. Metið var að hraun, eins og er víða á Bláfjallasvæðinu, gæti tekið á móti og haldið 5 lítrum af olíu/m³.

7.2 Meistaraprófsverkefni 2002

Í lokaritgerð sem Jonas Rosberg og Daði Þorsteinsson (2002) unnu við Háskólann í Lundi í Svíþjóð (Jonas Rosberg and Dadi Thorsteinsson, 2002) er fjallað um aðferðafræði við áhættumat vegna heilsu og umhverfis í tengslum við flutning hættulegra efna um vegi. Í ritgerðinni er tekið fyrir sýnidæmi frá Íslandi þar sem um er að ræða flutning á bensíni og olíu um vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins.

Hluti af rannsókninni var að keyra líkanreikninga af hugsanlegu olíuslysi á 10 mismunandi stöðum á vatnsverndarsvæðinu, en Vatnaskil sáu um líkanreikninga. Tveir af þessum stöðum voru á Bláfjallaveginum (staðir 6 og 7). Niðurstöður voru sýndar á kortum með ferlum sem gáfu til kynna útbreiðslu mengunar yfir 0,1 mg/l (viðmiðunarstyrkur olíu í grunnvatni, sjá kafla 8.3), annars vegar 7 dögum eftir að slys á sér stað og hins vegar 1-2 árum eftir að slys á sér stað. Á kortinu voru einnig vatnsbrunnar Orkuveitunnar merktir og var sérstaklega horft til þess hvort mengun í kjölfar slyss gæti borist í brunnana.

Staður 6 er á gatnamótum Suðurlandsvegar og Bláfjallavegar og var þar reiknað með að mengun gæti numið 32 tonnum. Samkvæmt útreikningum nær útbreiðsla mengunar ekki til

brunna Orkuveitunnar eftir 1 ár. Hins vegar tveimur árum eftir slys myndi útbreiðsla ná inn á brunnsvæði. Þó staðsetning slyss sé í talsverðri fjarlægð frá brunnunum gefur þetta til kynna hversu umfangsmikil útbreiðslan getur orðið.

Staður 7 er á miðjum Bláfjallavegi, talsvert langt frá brunnsvæði. Á þessum stað myndi mengun ekki fara yfir 3 tonn. Af þeim sökum er mengun talsvert langt frá því að ná til brunnsvæðanna. Á það jafnt við um 1 og 2 árum eftir að slys á sér stað. Bent er á að gott væri að sjá hver staðan yrði 3-4 árum eftir að slys á sér stað og ganga þannig úr skugga um að brunnsvæðum yrði ekki ógnað.

7.3 Meistaraprófsverkefni 2004

Árið 2004 vann Páll Stefánsson greiningu og úttekt á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins sem hluta af lokaverkefni sínu við líffræðiskor Háskóla Íslands. Í verkefninu var að auki lagt mat á öryggi og framkvæmd vatnsverndar og form stjórnsýslu á svæðinu og loks gerð grein fyrir hugmyndum um að styrkja hana. Í þeim hluta verksins þar sem fjallað er um þá hættu sem stafar af annarri landnotkun á vatnsverndarsvæðum er m.a. að finna eftirfarandi töflu þar sem taldir eru upp helstu flokkar mengunar sem gætu mælst í neysluvatninu sem afleiðing búsetu eða starfsemi á verndarsvæðinu (sjá töflu 7.1).

Tafla 7.1 Flokkar mengunar skv. úttekt á vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.

Hugsanlegir mengunarvaldar	Dæmi um mælanlega þætti í neysluvatni	Hugsanlegar ástæður mengunar
<i>Skólp rotþrær, (ófullnægjandi frágangur)</i>	Kólígerlar, saurkólígerlar, saurkokkar (vísbending um að hætta sé á sjúkdómsvaldandi gerlum eða veirum).	Ófullnægjandi mengunarvarnir, röng gerð af rotþró eða frárennsli, losun á seyru.
<i>Skólp taðþrær/haughús, (ófullnægjandi frágangur)</i>	Kólígerlar, (vísbending um að hætta sé á sjúkdómsvaldandi gerlum eða veirum), efnamengun.	Ófullnægjandi mengunarvarnir, ófullnægjandi geymsla og/eða förgun á dýraskít, mengunarpúlsar.
<i>Olía</i>	Ýmiss olíuefni, s.s. PAH-efni (fjöldi fjölhringja vetniskolefnissambanda) og bensen.	Slys eða slóðaháttur í meðferð Olíuefna, s.s. við olíukyndingu, olíusmit frá bílum, vélum og tækjum.
<i>Efnavara</i>	Þungmálmar, arsen, kopar, króm, zink.	Mörg algeng fúavarnarefni innihalda slík efni, zink frá galvaniseruðu járn.
<i>Sorp og annar úrgangur</i>	Dioxin, þungmálmar og rotgerlar.	Förgun á ösku úr slæmum eldsmat, dioxin við lághitabruna, málmar við bruna á gagnvörðu eða máluðu efni, málmar og gerlar við urðun á úrgangi.
<i>Áburðargjöf</i>	Köfnunarefnissambönd, fosföt, þungmálmar, kólígerlar og saurkólígerlar.	Áburður getur valdið efnaauðgun sem líka getur nært gerla. Kólí- og saurkólígerlar í húsdýraáburði, þungmálmar í tilbúnum áburði og svínaskít.



Í greiningu Páls er fjallað um aðra starfsemi á svæðinu sem getur valdið mengun og er þar sérstök umfjöllun um skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins í Bláfjöllum. Umfjöllunin um það svæði er eftirfarandi:

„Skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins. Félag eða byggðasamlag nokkurra sveitarfélaga sem annast allan rekstur skíðasvæðisins í Bláfjöllum nema skíðaskála íþróttafélaganna. Nokkuð er um bensín- og olíuflutninga vegna snjósleða og snjótroðara á svæðinu og vegna varaafstöðvar og tækja er annast snjóruðning. Þá er nokkuð um að verktakar séu að vinna að einstökum framkvæmdum á svæðinu.“

Í verkefninu er bent á að nauðsynlegt sé að skoða fleiri tilfelli af líkanreikningum þar sem hermt er eftir olíuslysi þar sem viss hættu er á að mengun berist í vatnstökusvæðin í Heiðmörk eftir því hvar slysið ætti sér stað.

Í verkefninu er einnig tekið fram að öll starfsemi, sem falli undir þá skilgreiningu mengunarvarnareglugerða um að geta valdið mengun, sé starsleyfis skyld hjá heilbrigðisnefndum. Við starsleyfisgerð sé reynt að greina þá þætti í starfsemi fyrirtækjanna sem geti valdið mengun. Hafa beri þó í huga að þó fyrirtæki fari í gegnum ferli starsleyfis er það engin trygging fyrir því að ekki komi til mengunaróhappa eða gáleysis starfsmanna í meðferð hættulegra vatnsmengandi efna.

8. Mat á dreifingu mengunarefna

8.1 Inngangur

Eins og fram kom í kafla 1 var ráðist í líkanútreikninga til meta mengun vegna hugsanlegs olíuslyss á Bláfjallasvæðinu og Bláfjallavegi/Bláfjallaleið (sjá Viðauka 1). Svipaðir útreikningar á mengunaróhappi þar sem olíubíll veltur og farmurinn lekur ofan í grunnvatnið hafa verið gerðir áður, s.s. Línuhönnun, 2000 og Jonas Rosberg and Dadi Thorsteinsson, 2002. Þeir útreikningar voru m.a. gerðir á miðjum Bláfjallavegi. Áður hefur verið bent á að nauðsynlegt sé að skoða fleiri tilfelli af líkanreikningum þar sem hermt er eftir olíuslysi, meðal annars Páll Stefánsson, 2004, en í ritgerð hans kemur fram að „*Verði olíuslys í Bláfjöllum eða á Bláfjallavegi þar sem olía kæmist í snertingu við grunnvatn er viss hætt á að mengun berist í brunnasvæðin í Kaldárbotnum og Mygludal eða í Vatnsendakrika eftir því hvar slysið ætti sér stað.*“ Að mati Páls er full ástæða til að láta fara fram ítarlegt mat á áhrifum misstórra olíuóhappa á öllum Bláfjallavegi.

Núverandi geymsla á olíu á svæðinu takmarkast við 6000 lítra en eldri tankur gat tekið 3800 lítra. Flutningar af olíu takmarkast því við það magn og er gert ráð fyrir því magni í líkanútreikningum.

Við lausn verkefnisins var notað rennislíkan Vatnaskila fyrir höfuðborgarsvæðið, sem endurskoðað er árlega fyrir Orkuveitu Reykjavíkur og hefur verið notað við lausn ýmissa vatnafræðilegra verkefna á svæðinu.

8.2 Möguleg slys og staðsetningar

Alls voru sjö staðir valdir á Bláfjallavegi/Bláfjallaleið sem mögulegir staðir í fyrrgreindu olíuslysi, sjá mynd 8.1. Stærsta mögulega olíuslys sem getur orðið á svæðinu er ef öll olía læki af 6000 lítra olíuflutningabíl. Þetta slys gæti orðið hvar sem er á Bláfjallavegi/Bláfjallaleið (þ.e. frá Suðurlandsvegi) og á plani við verkstæði/skemmu. Við lausn verkefnisins var jafnframt tekið tillit til vatnstökuholu BF-03 sem nýtt er vegna starfseminnar í Bláfjöllum.

Öll önnur slys og/eða lekar eru af minni stærðargráðu. Það næsta væri 1000 lítra bensínflutningabíll, og 200 lítrar af gírolíu í lyftu. Flest önnur slys eru smávægileg, eða á bilinu 1-20 lítrar en eins og fram kemur í kafla 6.4 er víða á svæðinu um minni háttar olíunotkun að ræða.

8.3 Viðmiðunarmörk

Viðmiðunarmörk styrks olíu í grunnvatni voru ákvörðuð 0,1 mg/l. Þannig má styrkur mengunar ekki fara yfir þessi mörk við vatnsból höfuðborgarsvæðisins. Þessi mörk voru m.a. notuð í meistaraverkefni Jonas Rosberg og Daða Þorsteinssonar (2002)¹.

¹ Sjá Appendix I, chapter 4, Effects values for water quality (health assessment).

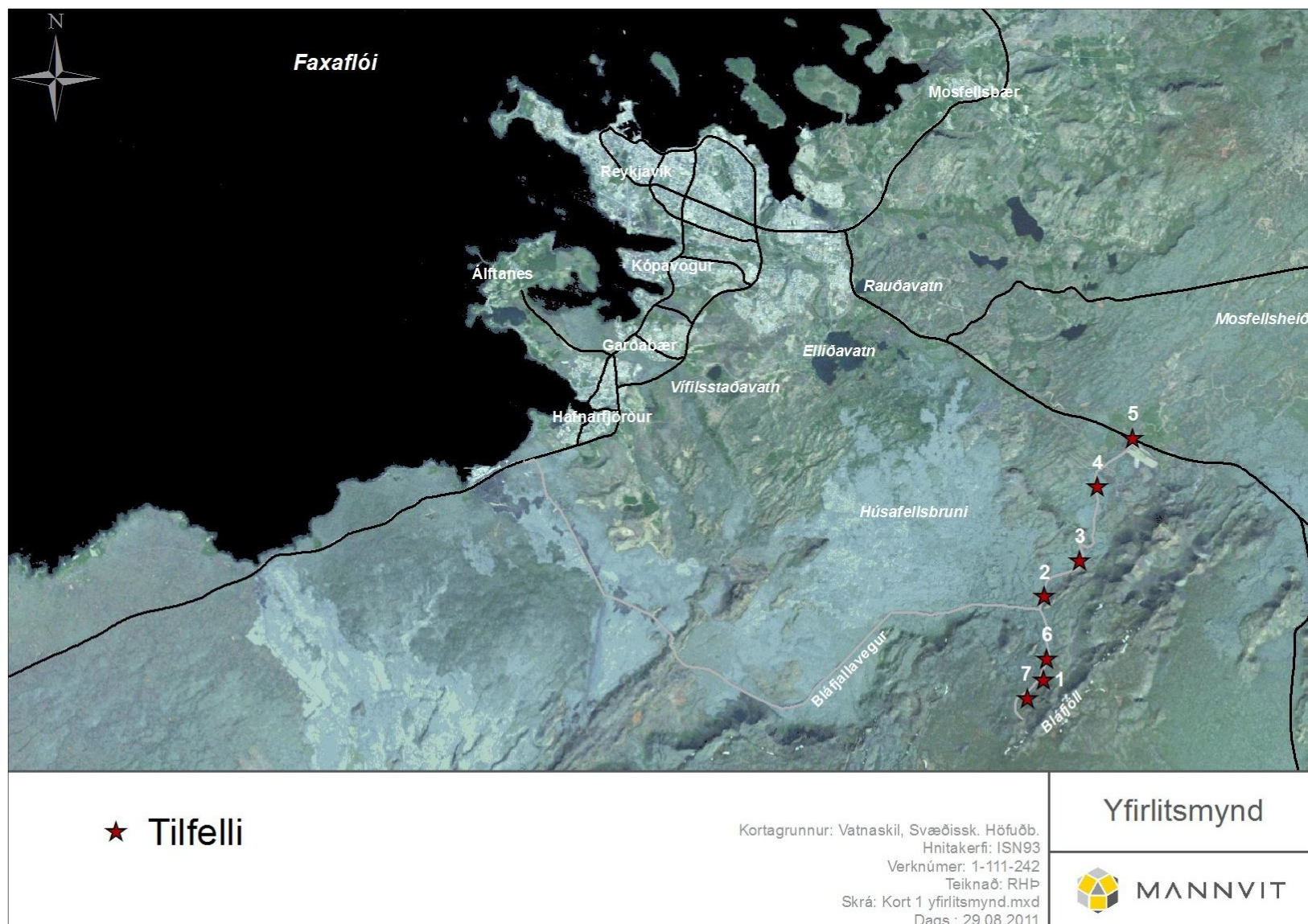


8.4 Niðurstaða

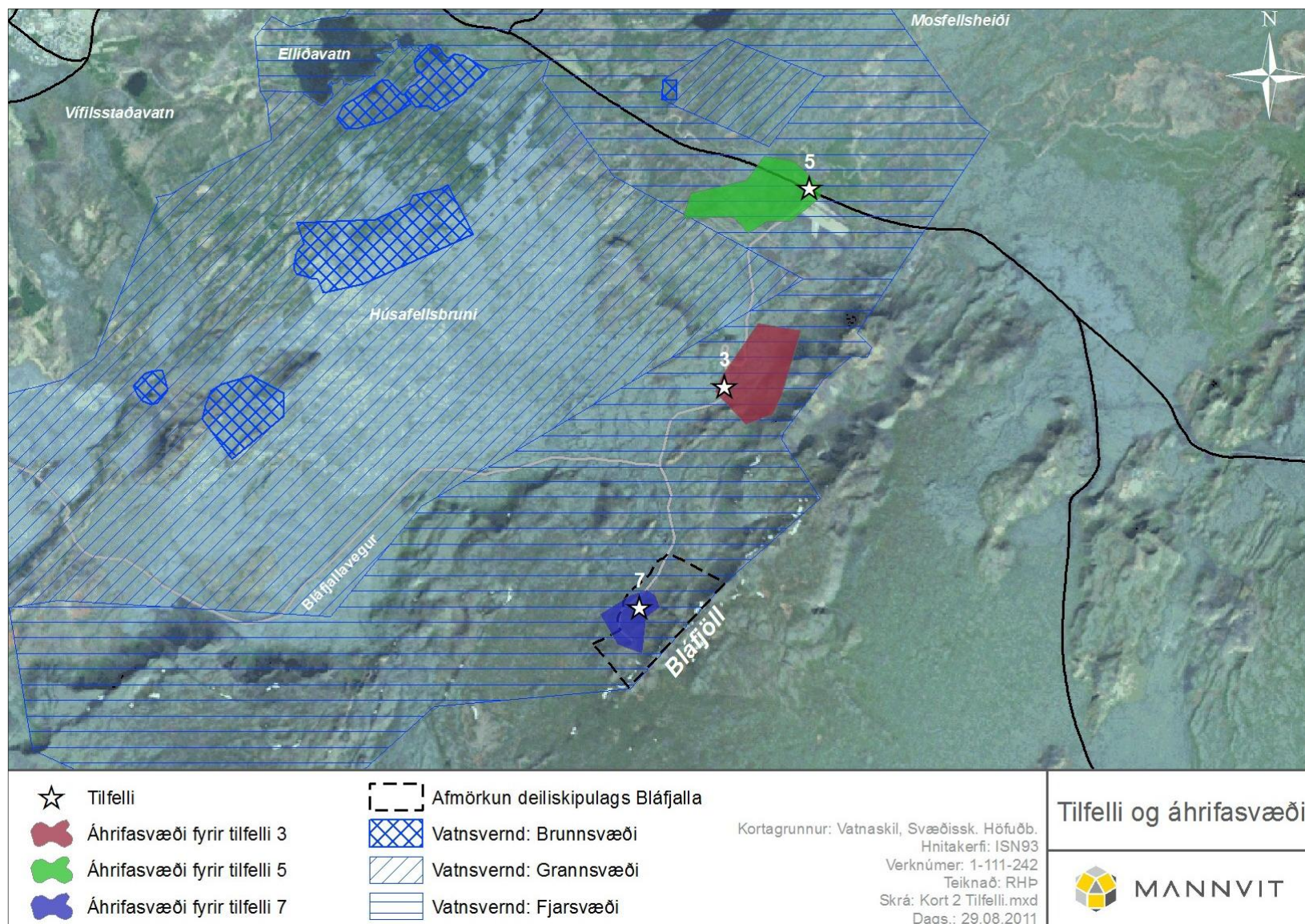
Í líkankeyrslunum var gert ráð fyrir að olían bæriskt öll strax til grunnvatns og þannig ekki tekið tillit til taftíma né upptöku olíu í jarðvegi á leið hennar til grunnvatnsins. Með því móti eru ákveðin öryggismörk á reikningunum, þ.e. leiða má líkum að því að niðurstöður líkanreikninganna sýni talsvert meiri dreifingu heldur en yrði í raunveruleikanum. Við úrvinnslu líkanniðurstaðna var fundið áhrifasvæði fyrir hvert tilfelli og skilgreint sem það svæði þar sem styrkur olíu nær einhvern tímann viðmiðunarmörkum, þ.e. 0,1 mg/l. Utan áhrifasvæðisins mun styrkur olíu því ekki ná viðmiðunarstyrknum 0,1 mg/l. Mynd 8.2 sýnir áhrifasvæðin fyrir þau þrjú tilfelli er marka enda (5 og 7) og miðju (3) svæðisins sem til athugunar var, en þau gefa nokkuð góða mynd af því hvernig dreifing olíu við slys á Bláfjallavegi getur orðið í grunnvatninu. Önnur tilfelli bæta litlu við þá mynd og eru því ekki útlistuð (sjá ennfrems Viðauka 1).

Útbreiðsla mengunarinnar (styrkur 0,1 mg/l eða hærri) er breytileg eftir því sem tíminn líður. Áhrifasvæðið sem gefið er upp á myndunum tekur tillit til mismunandi tíma en utan áhrifasvæðisins verður mengunarstyrkurinn ekki hærri en 0,1 mg/l.

Tilfelli 6 var athugað sérstaklega þar sem staðsetning var valin á Bláfjallaleið í sem minnstri fjarlægð frá holu BF-03 (150 m). Líkanniðurstöður sýna að styrkur olíu í holu BF-03 fer í 0,54 mg/l við 6000 lítra olíuleka á þessum tiltekna stað á Bláfjallavegi, sem er langt yfir fyrrgreindum viðmiðunarmörkum. Til að styrkur mengunar í BF-03 fari ekki yfir viðmiðunarmörkin mega ekki leka meira en 220 lítrar í grunnvatnið miðað við tilfelli 6. Í engum af hinum tilfellunum náði styrkur olíu í holu BF-03 viðmiðunarmörkum.



Mynd 8.1 Staðsetning þeirra sjö staða sem valdir voru á Bláfjallavegi og Bláfjallaleið sem mögulegir staðir fyrir olfuslys.



Mynd 8.2 Áhrifasvæði líkanreikninga fyrir olíuslys.

9. Áhættumat – Líkur og afleiðingar af óhöppum á Bláfjallasvæðinu

9.1 Aðferðafræði

Áhættumati er jafnan skipt í þrjú stig:

1. Finna hættur, hvað getur farið úrskeiðis?
2. Áhættugreining, greining á hættum, hvað getur gerst, hverjar eru líkurnar og hverjar verða afleiðingarnar?
3. Áhættumat, er áhættan innan marka eða ekki?

Áhættumatið var takmarkað við atburði sem gætu valdið mengun í vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins. Til að finna hættur var miðað við olíumengun. Mengun frá rotþróum var talin mjög ólíkleg að því tilskyldu að frágangur og eftirlit væri samkvæmt ítrustu reglum og kröfum.

Við áhættugreiningu á mögulegum hættum sem gætu valdið olíumengun var farin vettvangsferð á Bláfjallasvæðið, húsnæði skoðað og talað við starfsmenn. Einnig var tekið mið af ýmsum heimildum. Líkindi og afleiðingar fyrir alla mögulega atburði voru síðan metin huglægt og áhættan, þ.e. margfeldi af líkum og afleiðingum þannig metin. Aðstæður með meðal eða mikla áhættu verða þá atriði sem nauðsynlegt er að skoða nánar. Verstu mögulegu mengunaróhöpp voru síðan metin á magnbundinn hátt (e. quantitative), bæði líkur og afleiðingar.

Mat á því hvort áhættan sé viðunandi eða ekki er háð því hvaða viðmið þykja ásættanleg.

9.2 Frumáhættumat

Aðferðafræði - Möguleg óhöpp sem hafa verið auðkennd

- Olíubíll á Bláfjallavegi (frá Suðurlandsvegi)/Bláfjallaleið
 - o 6000 l (allt lekur)
 - o 3000 l (helmingur)
- Bíll Bláfjallavegi (frá Krýsuvíkurvegi)/Bláfjallaleið
 - o 100 l (jeppi)
 - o 60 l (fólksbíll)
 - o 200 l (rúta eða vörubifreið)
- Bíll á Bláfjallavegi (frá Suðurlandsvegi)/Bláfjallaleið
 - o 100 l (jeppi)
 - o 60 l (fólksbíll)
- Snjótroðari (á svæðinu/í fjallinu)
 - o 170 l (öll hráolía)
 - o 50 l
 - o 20 l (slanga fer)



- o 5 l
- o 1 l (líklegur leki)
- Skíðalyftur
 - o 200 l (öll gírolía)
 - o 40 l (öll vökvaolía)
 - o 20 l (slanga fer)
 - o 5 l
 - o 1 l (líklegur leki)
- Bílastæði
 - o Leki frá bílum að vetri² dreift yfir bílastæðið

9.3 Gróft áhættumat

Til að leggja mat á áhættu voru framangreindir atburðir metnir gróflega huglægt. Við mat á líkum og afleiðingum var skilgreind áhætta og hverjar líkur væru á tilteknum atburði (sjá töflur 9.1 og 9.2).

Tafla 9.1 Skilgreining áhættu við áhættumat.

Líkur

5	Vikulega
4	Mánaðarlega
3	Árlega
2	10 ára fresti
1	Sjaldnar

Alvarleiki

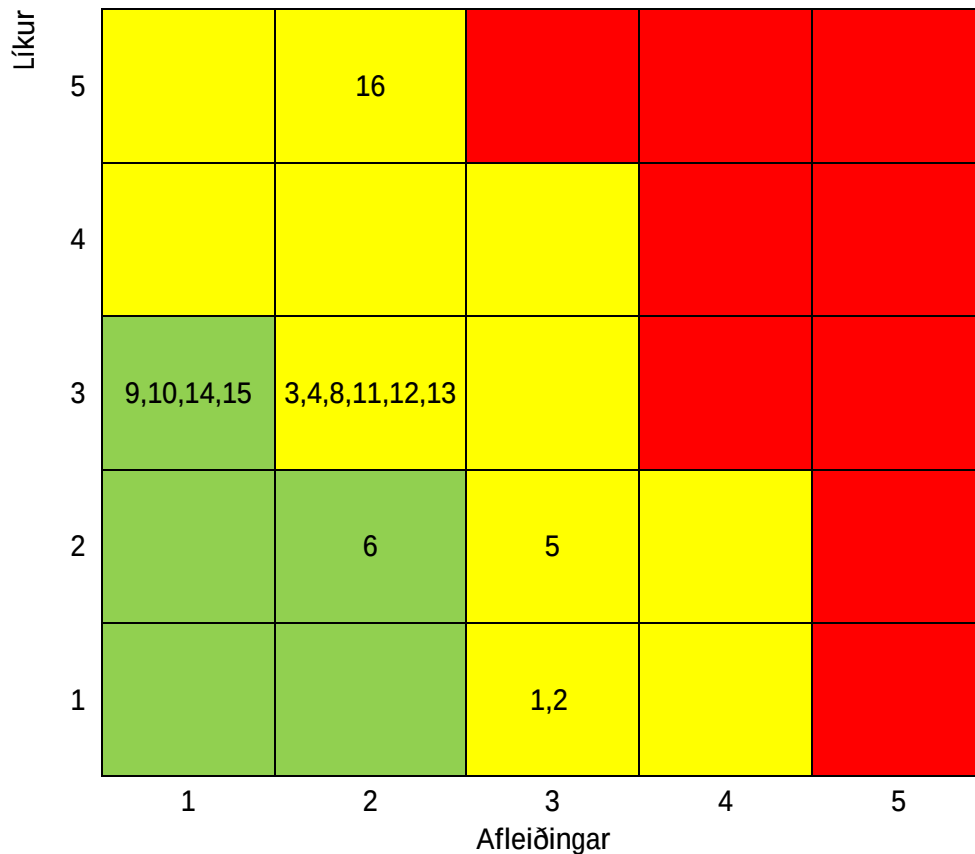
5	Stórslys, mengun mælist í grunnvatni Reykjavíkur, vatn verður ódrykkjarhæft um tíma
4	Talsverðar afleiðingar-mengun berst í grunnvatn Reykjavíkur (mælist nálægt hættumörkum)
3	Nokkrar afleiðingar- mengun berst í grunnvatnsstraum en mælist ekki í borholum
2	Litlar afleiðingar, yfirborðsmengun, ólíklegt að mengun berist í grunnvatnsstraum
1	Litlar sem engar afleiðingar

² Samkvæmt breskri rannsókn leka 7,4% ökutækja olíu. Í Bláfjöllum er meðalfjöldi gesta á dag 838 (tafla 6.7). Ef miðað er við að 2 gestir séu í bíl leka um 30 bílar olíu.

Tafla 9.2 Líkur á tilteknum atburðum.

Nr	Atburður	Líkur	Afleiðingar	Áhætta
1	Olíubíll á Bláfjallavegi (frá Suðurlandsvegi)/Bláfjallaleið 6000 l (allt lekur)	1	3	3
2	Olíubíll á Bláfjallavegi (frá Suðurlandsvegi)/Bláfjallaleið 3000l (allt lekur)	1	3	3
3	Fólksbifreið 60 l	3	2	6
4	Fólksbifreið 100 l	3	2	6
5	Rúta eða vöruflutningabifreið 200 l	2	3	6
6	Troðari (á svæðinu/í fjallinu) - 170 l (öll hráolía)	2	2	6
7	Troðari (á svæðinu/í fjallinu) - 50 l (öll hráolía)	2	2	4
8	Troðari (á svæðinu/í fjallinu) - 20 l (slanga fer)	2	2	4
9	Troðari (á svæðinu/í fjallinu) - 5 l (slanga fer)	3	1	3
10	Troðari (á svæðinu/í fjallinu) - 1 l (slanga fer)	3	1	3
11	Skíðalyftur - 200 l (öll gírolía)	2	2	4
12	Skíðalyftur - 40 l (öll vökvaolía)	2	2	4
13	Skíðalyftur - 20 l (slanga fer í sundur)	2	2	4
14	Skíðalyftur - 5 l (leki á slöngu)	3	1	3
15	Skíðalyftur - 1 l (leki á slöngu)	3	1	3
16	Leki frá bílastæðum yfir opnunartíma	5	2	10

Niðurstöður áhættumatsins eru síðan settar upp í áhættufylki eins og sýnt er hér að neðan.





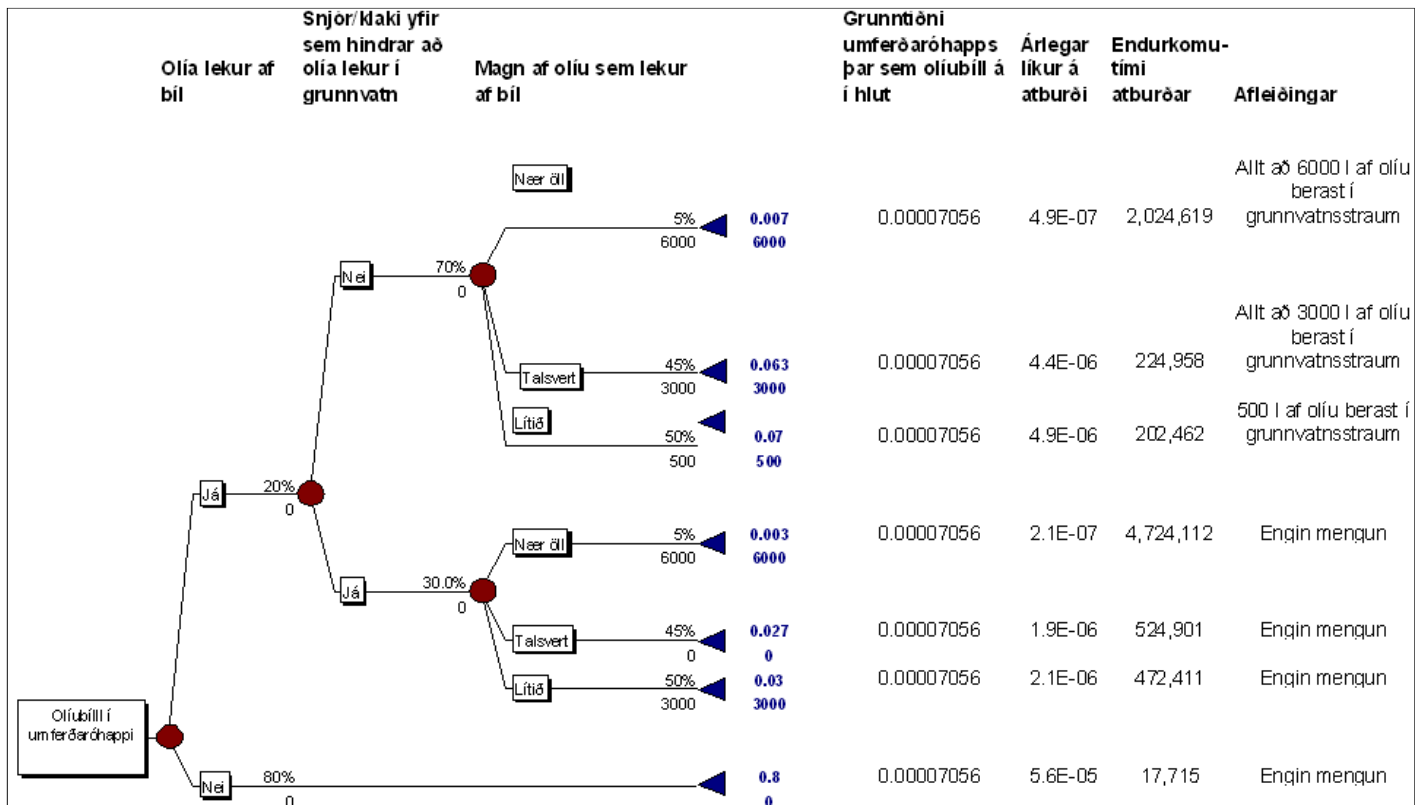
Ljóst er að í atburðum 6-15 er verið að reikna með að óhappið gerist þegar snjór og klaki er yfir jörðu og því miklar líkur á að unnt sé að fjarlægja olíuna áður en hún nær að síga niður í jarðvegin. Ólían er þar að auki lituð til að hún sjáist betur í snjónum. Líkur á því að olían berist í grunnvatn og valdi mengun eru þar að auki hverfandi í ljósi niðurstaðna Vatnaskila.

Mengun frá bílastæðum er hins vegar eitthvað sem nauðsynlegt að huga að ef aðsókn eykst og opnunardögum fjölga. Segja má að þessi áhætta hafi verið til staðar hingað til, þ.e. þegar skíðasvæðið er fullnýtt með hámarksfjölda fólks. Skýrsluhöfundar hafa aftur á móti ekki upplýsingar um að leki sem þessi hafi mælst. Ef þessi áhætta þykir vera óásættanleg og hlutaðeigandi aðilar vilja koma í veg fyrir hana gætu mótvægisáðgerðir gagnvart þessum þætti m.a. falist í að leggja bundið slitlag á bílastæði við Bláfjallaskála með viðeigandi olíuskiljum.

Líkanreikningar Vatnaskila sýndu að stærstu möguleg olíuslys, þar sem allt að 6000 l af olíu færu beint ofan í grunnvatnsstrauminn, valda ekki mengun á vatnstökusvæðum höfuðborgarinnar vegna mikillar og hraðrar þynningar. Í ljósi þessara niðurstaðna er ljóst að beina þarf sjónum frekar að staðbundinni mengun við slysstað. Atburður þar sem 6000 l af olíu færu niður gæti þó valdið skelfingu og ótta meðal neytenda og því nauðsynlegt að reyna að fyrirbyggja slíkan atburð með öllum ráðum.

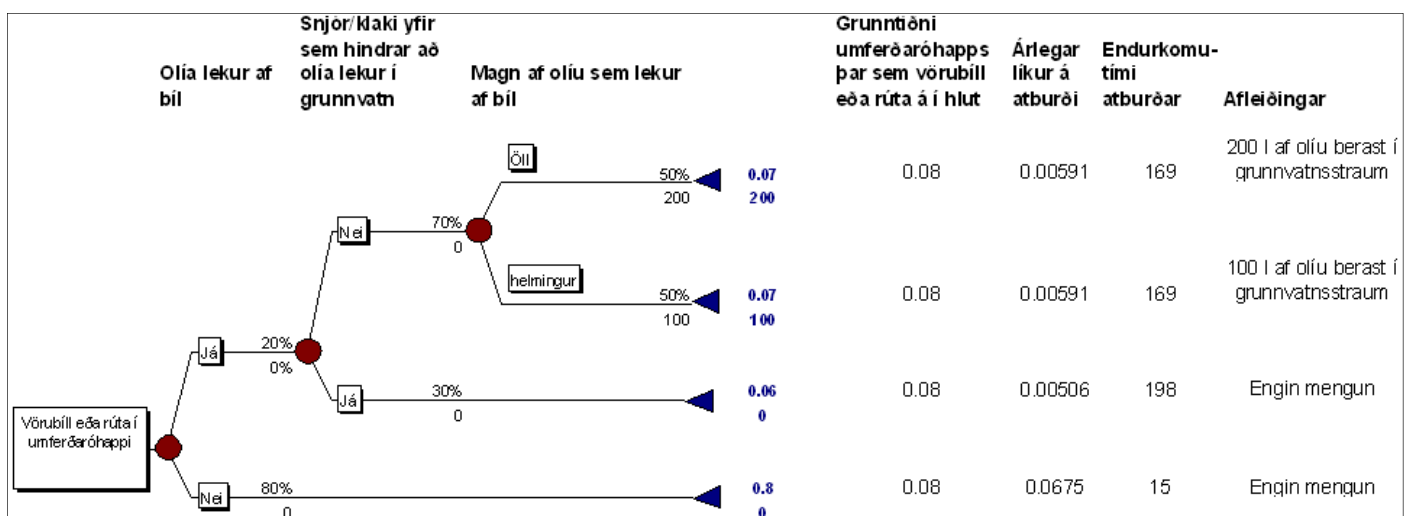
9.4 Magnbundið áhættumat (QRA)

Ákveðið var að greina nánar líkur á olíuleka frá umferð vörubíla, rúta og olíubíla með því að útbúa svokallað atburðatré (myndir 9.1 og 9.2). Grunntíðni umferðaóhappa fyrir olíubíla var ákvörðuð út frá líkani frá VTI í Svíþjóð. Líkur á afleiðingum voru metnar nokkuð gróflega en þó mjög varfærnislega. Grunntíðni fyrir olíubíla reyndist vera 0,2 óhöpp á hverja milljón ekna km. Fyrir rútur og vörubíla var miðað við 1 óhapp per milljón ekna km sem er nokkurn veginn tíðni allra umferðaróhappa á þjóðvegum landsins. Mjög takmarkaðar upplýsingar eru tiltækar um hversu oft olía lekur af bílum við umferðaóhöpp en í skýrslu VTI er þó sagt að í u.þ.b. sjötta hverju umferðaóhappi þar sem ökutæki með hættulegan farm á í hlut eigi sér stað einhvers konar olíuleki af efninu. Hér var miðað við 20% tilfella. Hversu mikið lekur er enn síður vitað en telja verður þó afar ólíklegt að heill farmur af olíu leki þar sem tankarnir á olíuflutningsbílunum eru hólfaðir niður. Auk þess viðhafa olíufélögin í samráði við björgunaraðila sérstaka viðbragðsáætlun til að bregðast við olíulekum með ýmsum ráðum. Fyrir olíuflutninga til skíðasvæðisins í Bláfjöllum gilda sérstakar verklagsreglur líkt og fram kemur í kafla 6.3.



Mynd 9.1 Magnbundið áhættumat, atburðatré.

Út úr atburðatrénu á mynd 9.1, sem miðast við umferð olíubíla eins og hún var mest árið 2008, má reikna út að tíðni umferðaróhappa þar sem olíubíll lendir í umferðaróhappi á Bláfjallavegi er $7,6 \cdot 10^{-5}$ sem samsvarar einus slysi á 14.172 ára fresti. Tíðni atburða þar sem leki á olíum á sér jafnframt stað er $1,4 \cdot 10^{-5}$ sem samsvarar 70.862 ára endurkomutíma. Tíðni atburða þar sem olía berst niður í grunnvatnsstrauminn sjálfan er síðan $4,9 \cdot 10^{-6}$ sem samsvarar 202.462 ára endurkomutíma.



Mynd 9.2 Magnbundið áhættumat, atburðatré.



Út úr atburðatrénu á mynd 9.2 má lesa að árleg tíðni umferðaróhappa stórra ökutækja á Bláfjallavegi miðað við umferðartölur frá $1 \cdot 10^{-1}$ sem þýðir að rúta eða vörubíll lendir í óhappi á 10 ára fresti. Tíðni olíuleka er hins vegar $2,04 \cdot 10^{-2}$ eða á ca. 49 ára fresti og tíðni olíuleka sem berst í grunnvatnsstraum væri þá $1,42 \cdot 10^{-2}$ eða á 70 ára fresti. Afleiðingar af þessum lekum er aftur á móti hverfandi ef einhverjar samkvæmt útreikningum Vatnaskila.

Viðmiðunargildi

Til að fá tilfinningu fyrir stærðargráðum áhættunnar má skoða árlega dánartíðni mismunandi atburða (tafla 9.3).

Tafla 9.3 Stærðargráður árlegrar áhættu.

$1 \cdot 10^{-3}$	1/1.000	Byggingaverkamaður
$1 \cdot 10^{-4}$	1/10.000	Umferðaróhapp
$1 \cdot 10^{-5}$	1/100.000	Eldsvoði heima fyrir
$1 \cdot 10^{-6}$	1/1.000.000	Flugslys
$1 \cdot 10^{-7}$	1/10.000.000	Verða fyrir eldingu
$1 \cdot 10^{-8}$	1/100.000.000	Verða fyrir hrapandi flugvél

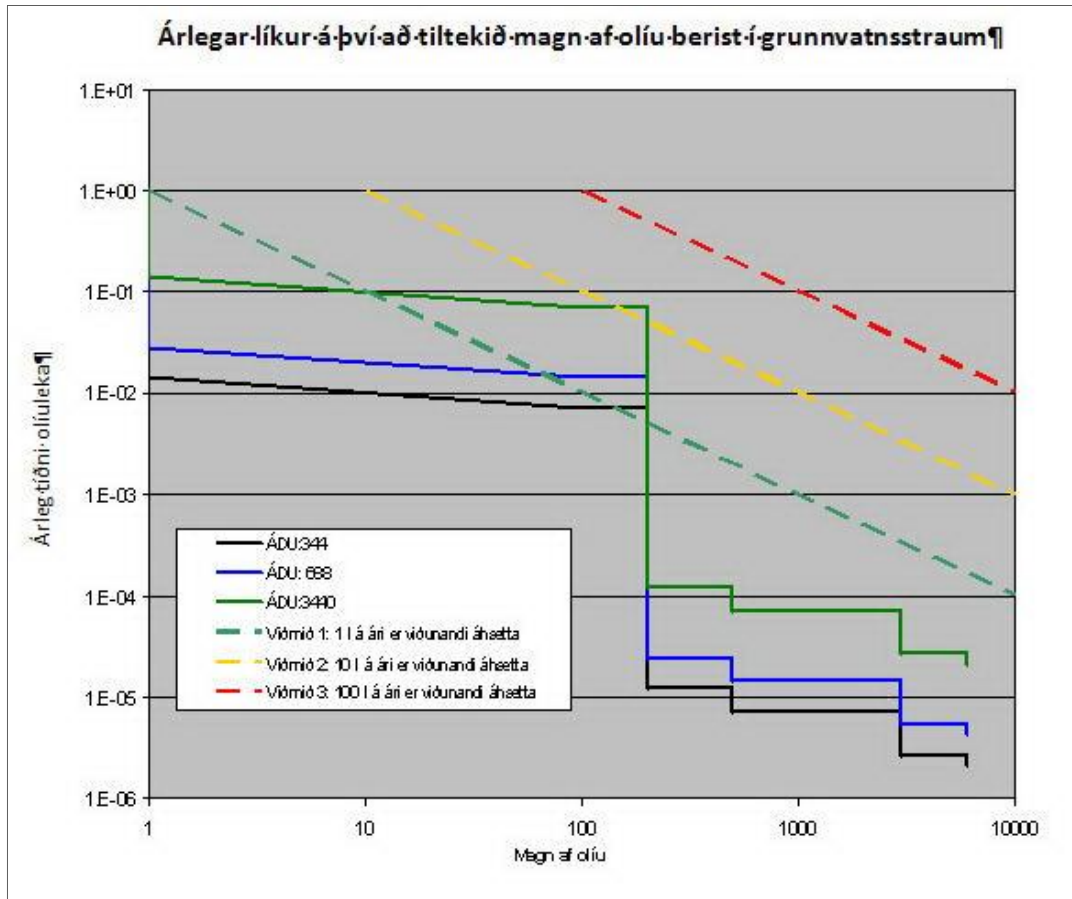
Oft er áhættan flokkuð þannig að ef stærðargráðan er á bilinu 10^{-4} til 10^{-6} þarf að lágmarka áhættuna með öllum tiltækum ráðum. Sé áhættan minni en 10^{-6} er talað um hverfandi áhættu sem ekki þarfnist frekari skoðunar. Miðað við þessa nálgun er ljóst að umferð olíubíla er ekki hverfandi áhættuþáttur og því ber að skoða leiðir til að minnka áhættuna sem þessum flutningum fylgir. Áhætta fyrir aðra umferð þarf hins vegar skoða með öðrum leiðum þar sem afleiðingar eru metnar mjög litlar ef einhverjar. Við ákvörðun á viðunandi áhættu er oftast tekið mið að af beinum afleiðingum. Hér væri því eðlilegt að miða við að mengun valdi ekki skaða á vatnsbúskap. Samkvæmt útreikningum Vatnaskila er hins vegar ljóst að mengun grunnvatns á vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins er mjög ólíkleg, jafnvel fyrir versta tilfelli þar sem 6000 l af olíu leka beint niður í grunnvatnsstrauminn. Að sjálfsögðu er þó óásættanlegt að tiltekið magn af olíu leki á hverju ári inn í vatnsverndarsvæði. Því voru settar fram þrjár tillögur að viðmiðunum til frekari umfjöllunar (tafla 9.4).

Tafla 9.4 Viðmið

Magn (lítrar)	Endurkomutími (ár)		
	Viðmið 1	Viðmið 2	Viðmið 3
1	10	1	0
10	100	10	1
100	1.000	100	10
1.000	10.000	1.000	100

Reiknuð voru þrjú tilfelli af umferð sem gáfu mismunandi tíðni óhappa með mismunandi afleiðingum fyrir atburðatrén sem sýnd voru hér á undan (myndir 9.1 og 9.2). Reiknað var í

fyrsta lagi með umferðinni eins og hún var árið 2008 (ÁDU = 344 ökutæki/sólarhring), tvöföld sú umferð (ÁDU = 688 ökutæki/sólarhring) og síðan tíföld umferð (ÁDU = 3440 ökutæki/sólarhring). Niðurstöðurnar voru síðan sett upp í línurit (mynd 9.3) þar sem búið er að leggja saman tíðni alla atburða og raða þeim eftir alvarleika.



Mynd 9.3 Uppsafnaðar líkur.

Út úr þessu línuriti má lesa að fyrir tvöfalda umferðina 2008 er strangasta viðmiðunargildinu náð en fyrir viðmið 2 er áhættan viðunandi fyrir tífalda umferð. Óhöpp í tengslum við olíubíla eru þó langt fyrir neðan öll viðmiðunargildi.

9.5 Niðurstaða

Miðað við núverandi umferð og stærð olíufarma sem fara um Bláfjallaveg er ekkert óhapp sem getur valdið mengun á vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins. Ótti við mengun gæti hins vegar réttlætt að settar yrðu takmarkanir á umferð um svæðið eða að krafist yrði mótvægisáðgerða auk þess sem rétt er að gæta ítrustu varkárni þar sem um vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins er að ræða. Sé miðað við að viðunandi teldist að 100 l á 10 árum (10 l/ári) lækju út í umhverfið á Bláfjallasvæðinu má reikna út að umferð um svæðið mætti tífaldast frá því sem hún var árið 2008 eða 3440 ökutæki á sólarhring að meðaltali yfir árið. Umferð olíubíla væri hins vegar ekki takmarkandi þáttur heldur væri það hefðbundin umferð fólksflutningabifreiða og vörubíla.



10. Heildarniðurstaða

10.1 Líkanreikningar

Í líkankeyrslum var gert ráð fyrir olíuslysi á ýmsum stöðum á Bláfjallavegi/Bláfjallaleið. Gert var ráð fyrir að öll olía í hverju tilfelli fyrir sig, eða 6000 lítrar, færi umsvifalaust til grunnvatns. Ekki var tekið tillit til taftíma né upptöku olíu í jarðvegi á leið hennar til grunnvatnsins. Það var gert til að skoða eins slæmt tilfelli og hægt er, þ.e. líkanreikningarnir sýna þá örugglega meiri dreifingu heldur en reikna má með í raunveruleikanum. Við úrvinnslu líkanniðurstaðna var fundið áhrifasvæði fyrir hvert tilfelli, skilgreint sem það svæði þar sem styrkur olíu nær einhvern tímann viðmiðunarmörkum, þ.e. 0,1 mg/l. Utan áhrifasvæðisins mun styrkur olíu því ekki ná viðmiðunarstyrknum 0,1 mg/l. Samkvæmt líkanmyndum eru áhrifasvæði olíumengunarinnar einangruð við afmörkuð svæði næst upptökunum, fjarri vatnstökustöðum í Heiðmörk.

Í ljósi niðurstaðna Vatnaskila um hraða þynningu allt að 6000 l af olíu, sem færu beint ofan í grunnvatnsstrauminn, er ljóst að mengunarslys veldur ekki mengun á vatnstökusvæðum höfuðborgarinnar. Frekar er um að ræða staðbundna mengun við slyssað. Atburður þar sem 6000 l af olíu leka út gæti þó valdið skelfingu og ótta meðal íbúa höfuðborgarsvæðisins og því nauðsynlegt að reyna að fyrirbyggja slíkan atburð með öllum ráðum.

Tilfelli 6 var athugað sérstaklega þar sem staðsetning var valin á Bláfjallavegi í sem minnstri fjarlægð frá holu BF-03 (150 m). Líkanniðurstöður sýna að styrkur olíu í holu BF-03 fer í 0,54 mg/l við 6000 lítra olíuleka á þessum tiltekna stað á Bláfjallavegi, sem er langt yfir fyrrgreindum viðmiðunarmörkum. Til að styrkur mengunar í BF-03 fari ekki yfir viðmiðunarmörkin mega ekki leka meira en 220 lítrar í grunnvatnið miðað við tilfelli 6. Í engum af hinum tilfellunum náði styrkur olíu í holu BF-03 viðmiðunarmörkum. Í þessu tilfelli þarf að gera nauðsynlegar ráðstafanir í kringum borholuna til að varna því að holan mengist.

10.2 Áhættumat

Miðað við núverandi fyrirkomulag olíuflutninga, umferðar og annarra athafna á Bláfjallasvæðinu er ekkert óhapp sem getur valdið mengun á vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins. Ótti við mengun og gæti hins vegar réttlætt að settar yrðu takmarkanir á umferð um svæðið auk þess sem rétt er að gæta ítrustu varkárni þar sem um vatnsból höfuðborgarsvæðisins er að ræða. Sé miðað við að viðunandi teldist að 100 l á 10 árum (10 l/ári) lækju út í umhverfið á Bláfjallasvæðinu má reikna út að umferð um svæðið mætti tífaldast frá því sem hún var 2008 eða 3440 ökutæki á sólarhring að meðaltali yfir árið. Umferð olíubíla væri hins vegar ekki takmarkandi þáttur heldur væri það hefðbundin umferð fólksflutningabifreiða og vörubíla.

Leki frá bílastæðum er þáttur sem þarf að huga að. Skýrsluhöfundar hafa aftur á móti ekki upplýsingar um að leki sem þessi hafi mælst. Ef þessi áhætta þykir samt sem áður vera óásættanleg og hlutaðeigandi aðilar vilja koma í veg fyrir hana gætu mótvægisáðgerðir gagnvart þessum þætti falist m.a. í að leggja bundið slitlag á bílastæði við Bláfjallaskála með viðeigandi olíuskiljum.

10.3 Fráveita

Eins og fram kom í kafla 6 þá var gert ástandsmat á fráveitukerfi svæðisins árið 2008. Í samráði við Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis var gerð úrbótaáætlun sem unnið er eftir. Hér er því gert ráð fyrir að tilhögun fráveitna á Bláfjallasvæðinu sé í ásættanlegum farvegi þannig að vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins sé ekki hættu búin umfram það sem eðlilegt getur talist.

Álag á rotþrær í Bláfjöllum er yfirleitt frekar lítið. Álagið nær aftur á móti háum toppum þegar vel viðrar og aðsókn er mikil. Í ljósi þess þarf að hafa í huga stækkun rotþróa í samræmi við frekari uppbyggingu skíðasvæðisins. Sé farið að settum reglum og vandað til verka við stækkun fráveitukerfisins kemur það til með að hafa óveruleg áhrif á grunnvatn og hugsanlega mengun þess. Hins vegar mætti skoða þann möguleika að hafa sama háttinn á flutningi seyrú líkt og gert er með olíuflutninga, þ.e. fylgd og eftirlitskerfi en ekið er með 5 m³ í hverri ferð.

10.4 Samanburður við fyrri rannsóknir

Eins og greint er frá í kafla 7 þá hafa verið gerðar tvær fyrri rannsóknir á Bláfjallasvæðinu þar sem líkanreikningar voru gerðir fyrir mismunandi óhöpp eða slys þar sem olíuleki á í hlut. Annars vegar er um að ræða rannsókn Línuhönnunar árið 2000 (Línuhönnun, 2000) þar sem gert var ráð fyrir 3800 lítra slysi á Bláfjallavegi, og hins vegar rannsókn Daða o.fl. (Jonas Rosberg and Dadi Thorsteinsson, 2002) árið 2002. Niðurstöður þessara rannsókna gáfu til kynna að eitt stakt olíuslys (eða bensínslys), þar sem gert væri ráð fyrir að 3000-3800 lítrar myndu sleppa út í umhverfið, myndi einungis hafa staðbundin mengunaráhrif og að framangreint magn af eldsneyti myndi ekki valda mengun í vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins.

Í áhættumatinu sem hér er til umfjöllunar var dregin sú ályktun að ekki væri hættu á að vatnsból höfuðborgarsvæðisins spilltust þótt stakt olíuslys yrði á veginum í Bláfjöll. Samkvæmt greiningu, þar sem gert er ráð fyrir versta tilfelli, er ekki talið að mengandi áhrif yrðu á grunnvatn af slíkri mengun og þar af leiðandi engin áhrif á vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins. Niðurstöður þessa áhættumats eru því í samræmi við framangreindar rannsóknir (sjá nánar í kafla 7).

10.5 Viðbragðsáætlanir

Olíuflutningar

Þær viðbragðsáætlanir sem í gildi eru á skíðasvæðum eru helst tengdar olíuflutningum. Þrátt fyrir að sýnt hafi verið fram á að hugsanleg olíuslys á mismunandi stöðum á Bláfjallasvæðinu hafi hverfandi áhrif á vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins eru skilvirkar viðbragðsáætlanir afar mikilvægar. Í skýrslu Páls Stefánssonar (2004) kemur m.a. fram að unnt er að fanga töluverðan hluta olíunnar áður en hún berst í grunnvatnið og draga þannig úr fyrirsjáanlegum skaða. Til að mynda mætti koma fyrir vegriðum á völdum stöðum eða nokkuð þykku og breiðu grasi vöxnu moldar- eða leirlagi meðfram veginum. Með því móti yrði auðveldara að glíma við mengunarslys þar sem grasi vaxinn jarðvegur myndi fanga eða hægja verulega á olíuflæði, að minnsta kosti þegar jörð er ekki frosin eða leysingar í hámarki.



Slökkvilið höfuðborgarsvæðisins býr yfir töluverðri reynslu og búnaði til að bregðast við bráðamengun og olíufélögin hafa neyðarbúnað og neyðaráætlun til að takast á við olíuslys. Kanna þarf og hugsanlega endurskoða viðbrögð vegna olíumengunar á Bláfjallasvæðinu (Páll Stefánsson, 2004).

Verndarsvæði vatnsbóla

Bláfjallasvæðið er innan marka vatnsverndar, fjarsvæði A, samkvæmt samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarneskaupstaðar, Kópavogs, Garðabæjar, Bessastaðahrepps og Hafnarfjarðar (Stjtið. B, nr. 636/1997). Samkvæmt samþykktinni, 27. gr. um framkvæmdir og vélavinnu á fjarsvæðum, þarf við allar framkvæmdir þar sem notaðar eru bifreiðar, vinnuvélar eða önnur tæki sem nota olíu af einhverju tagi, að gæta fullkominna mengunarvarna. Í 30. gr. um atvinnurekstur kemur fram að á fjarsvæði A er atvinnurekstur og starfsemi háð starfsleyfi heilbrigðisnefnda og skal leyfi fyrir slíkri starfsemi því aðeins veita að tryggt sé að grunnvatn mengist ekki.

10.6 Umræða og ályktanir

Eins og fram kemur í kafla 1 var megingiltgangur verkefnisins að meta hvað Bláfjallasvæðið þolir mikinn fjölda fólks, eða ítölu svæðisins, og umsvif því tengdu án þess að stofna framtíðar vatnsöflun fyrir höfuðborgarsvæðið í hættu. Sé litið til þessa rannsókna sem inntar voru af hendi vegna þessa verkefnis, þ.e. mengunarútreikninga Vatnaskila og áhættugreiningu auk samanburðar við fyrri rannsóknir má draga eftirfarandi ályktanir:

- Mengunarútreikningar sýna fram á að 6000 lítra olíuslys, sem er hámarksmagn þeirrar olíu sem flutt er á svæðið og þar er jafnframt geymd, hefur ekki mengandi áhrif á vatnstökusvæðin í Heiðmörk. Öll minni háttar slys rúmast einnig innan þessara útreikninga. Aukin umsvif á skíðasvæðinu kalla því á tíðari flutninga til að viðhalda sama hámarksmagni í hverri ferð.
- Ekkert óhapp sem var skoðað í áhættugreiningu getur valdið mengun á vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins en staðbundin mengun getur orðið við slysstað. Ótti við mengun gæti þó mögulega réttlætt að settar yrðu takmarkanir á umferð um svæðið eða að krafist yrði mótvægisáðgerða.
- Nauðsynlegt er að huga að leka af völdum bíla á bílastæðum sem áhættuþætti. Ef þessi áhætta þykir vera óásættanleg og hlutaðeigandi aðilar vilja koma í veg fyrir hana gætu mótvægisáðgerðir m.a. falist í að leggja bundið slitlag á bílastæði við Bláfjallaskála með viðeigandi olíuskiljum.
- Núverandi frágangur rotþróa og annarra þátta sem snúa að fráveitu skíðasvæðanna er ekki áhættuþáttur í sjálfu sér sé núverandi verklagi fylgt. Bent er á til skoðunar hvort koma eigi á sama verklagi við flutning á seyru af svæðinu líkt og gert er við olíuflutning inn á svæðið.

Sé verklagsreglum fylgt um flutning olíu á svæðið, meðferð olíu og annarra mengandi efna á svæðinu, geymslu þeirra og notkun, má álykta sem svo að þolmörk svæðisins, þ.e. hversu Bláfjallasvæðið þoli mikinn fjölda útivistarfólks (ítölu svæðisins) án þess að stofna framtíðar vatnsöflun fyrir höfuðborgarsvæðið í hættu, ráðist ekki af þessum þáttum.

Þolmörk svæðisins má frekar finna í grunngerð þeirrar þjónustu sem í boði er á skíðasvæðunum. Gera má ráð fyrir að núverandi grunnþjónusta (bílastæði, lyftur, fráveita frá skíðaskálum) anní allt að 10.000 manns á dag samkvæmt reynslutölum. Með styrkingu á grunngerð má síðan auka þolmörk svæðisins.

Af framansögðu er dregin sú ályktun að þeir áhættuþættir sem útlistaðir eru í kafla 6 hafa ekki úrslitaáhrif á ítölu svæðisins. Miðað við núverandi aðstæður hefur skíðasvæðið ákveðnar takmarkanir sem snúa að innviðum svæðisins, s.s. skíðalyftum, bílastæðum og salernisaðstöðu. Dæmi eru um að skíðasvæðið anní allt að 10.000 gestum á dag en gera má ráð fyrir að um ákveðið hámark sé að ræða við bestu aðstæður.

Almennt séð má einnig draga þá ályktun að við núverandi aðstæður séu viðbragðsáætlanir og tilhögun olíuflutninga á svæðið sem og viðeigandi ráðstafanir á skíðasvæðinu sjálfu við notkun og geymslu olíu og annarra mengandi efna viðunandi svo framarlega sem starfsfólk og aðrir hlutaðeigandi aðilar séu meðvitaðir um áhættuna og framfylgi ströngum verklagsreglum. Áhætta er þó hugsanlega fólgin í langvarandi olíumengun af völdum bíla á bílastæðum.

Hvað varðar sjálfa aðstöðuna (lyftur, skálar) virðast þau mál vera í betri farvegi en áður, s.s. fráveitumál og skálar á svæðinu hafa starfsleyfi frá viðkomandi heilbrigðiseftirliti.

Ríkjandi tilhögun á rekstri svæðisins takmarkast því við einstakt olíuslys eða minni óhöpp auk hugsanlegra vandamála gagnvart fráveitu. Niðurstaða áhættumatsins gefur til kynna að ekki sé um verulega áhættusama starfsemi að ræða sé miðað við núverandi landnotkun.

Í fyrra áhættumati árið 2000 var meðal annars metinn hæfileiki jarðlaga til að halda eða tefja olíu. Metið var að hraun, eins og er víða á Bláfjallasvæðinu, gæti tekið á móti og haldið 5 lítrum af olíu/m³. Eins og fram kemur í kafla 2.2 er Bláfjallasvæðið almennt séð lítt gróið og sú gróðurþekja sem er á svæðinu er meira og minna ósamfelld, einkum í fjallshlíðum sem eru minna gróin en flatlendið. Það er því erfitt að segja nákvæmlega til um getu náttúrunnar á svæðinu til að tefja og hamla hugsanlegri mengun. Í áðurnefndum líkanreikningum var því gert ráð fyrir að taftími olíunnar vegna slyss væri enginn, þ.e. olían færi beint niður í grunnvatn. Því má gera ráð fyrir að slíkt kalli á allra versta tilfelli en gera má ráð fyrir að taftími jarðvegsins á svæðinu sé nokkur. Samkvæmt nýlegum upplýsingum Landgræðslunnar (Landgræðsla ríkisins, fréttir, 12. maí 2011) grær land almennt séð á Íslandi meira en það eyðist. Talið er að botninum sé náb með hraða gróður- og jarðvegseyðingar og nú bendir margo til þess að land grói hraðar, m.a. vegna friðunar, hlýrra loftslags og almennu landbótastarfi. Af því leiðir aðgera má ráð fyrir að því meira sem svæðið grær upp því meira eykst hæfileiki jarðvegsins til að hefta og draga úr áhrifum hugsanlegrar mengunar.

Samræmd yfirstjórn

Í dag eru nokkrir rekstraraðilar á Bláfjallasvæðinu. Svæðið er hluti fólkvangs sem lítur að stjórn Bláfjallafólkvangs, svæðið er innan Kópavogs að stærstum hluta og starfsleyfi fyrir rekstur skíðaskála á svæðinu eru útgefin af Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis. Orkuveita Reykjavíkur, Vatnsveita Kópavogs og Vatnsveita Hafnarfjarðar sækja allar neysluvatn í jaðar svæðisins í núverandi vatnstökusvæði. Þess utan lítur vatnsverndarsvæðið sér framkvæmdastjórn sem hefur umsjón með vatnsverndarsvæðum. Hugsanlega mætti



skerpa á sameiginlegri yfirstjórn sem öll starfsemi svæðisins heyrði undir og allar breytingar á starfsemi á svæðinu væru þannig á einni hendi. Starfsemi slíkrar samræmdrar yfirstjórnar ætti að miðast við að öll nýting lands á Bláfjallasvæðinu verður að vera samrýmanleg vatnsverndarhagsmunum þar sem öryggi neysluvatns höfuðborgarsvæðisins er forgangsatriði.

11. Heimildir

Ferill, 2008: *Bláfjallasvæði. Ástandsmat á fráveitukerfi. Unnið að beiðni framkvæmdastjóra Skíðasvæðis Bláfjalla.*

Hönnun, 2003: *Gerð vatnsveitu í Vatnsendakrikum í Heiðmörk. Fyrirspurn um matsskyldu framkvæmdar. Unnið fyrir Kópavogsbæ.*

Jonas Rosberg and Dadi Thorsteinsson, 2002. *Environmental and Health Risk Management for Road Transport of Hazardous Material.* Department of Chemical Engineering II. Lund Institute of Technology.

Landslag ehf, 2010a. *Skíðasvæðið í Bláfjöllum. Deiliskipulagsbreyting – Drög að greinargerð. Unnið fyrir Skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins.*

Landslag ehf, 2010b. *Bláfjöll. Deiliskipulagsgreying – Umhverfisskýrsla. Unnið fyrir Skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins.*

Páll Stefánsson, 2004. *Framkvæmd vatnsverndar og stjórnun vatnsauðlindar á höfuðborgarsvæðinu. M.Sc. ritgerð í umhverfisfræðum við Háskóla Íslands.*

Línuhönnun, 2000. *Mat á áhrifum frekari uppbyggingar skíða- og útivistarsvæðis í Bláfjöllum með tilliti til vatnsbóla Reykjavíkur. Unnið fyrir Vatnsveitu Reykjavíkur.*

VSÓ ráðgjöf, 2011: *Þríhnúkagígur. Aðgengi ferðamanna. Mat á umhverfisáhrifum – Tillaga að matsáætlun. Þríhnúkar ehf.*