

FYLGIRIT II

Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu

Hluti af forsendum
svæðisskipulags
höfuðborgarsvæðisins
2015-2040





Stýrihópur um skipulag vatnsverndar
á höfuðborgarsvæðinu



Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu

Greinargerð um heildarendurskoðun

Tillaga - Júlí 2014

Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu
Greinargerð um heildarendurskoðun

Tillaga

Xx September 2014

Vatnaskil, skýrsla nr. 14.09

Útgefandi

Samtök sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, SSH

Stýrihópur um endurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu

Árný Sigurðardóttir – Reykjavík

Eysteinn Haraldsson – Garðabær

Jóhanna Björg Hansen – Mosfellsbær

Sigurður Haraldsson – Hafnarfjörður

Gísli Hermansson – Seltjarnarnes

Steingrímur Hauksson – Kópavogur

Framkvæmdastjórn um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu

Guðmundur H. Einarsson – Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis

Árný Sigurðardóttir - Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur

Þorsteinn Narfason – Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis

Verkefnisstjórn

Hrafnkell Proppé –fyrir hönd SSH

Sveinn Óli Pálmarsson – fyrir hönd ráðgjafa

Auk ofangreindra komu eftirfarandi að þessari vinnu:

Ágúst Guðmundsson

Jóna Bjarnadóttir

Rúnar Dýrmundur Bjarnason

Efnisyfirlit

EFNISYFIRLIT	1
MYNDASKRÁ.....	4
TÖFLUSKRÁ.....	6
ORÐALISTI.....	8
1 INNGANGUR	10
1.1 Markmið endurskoðunar	10
1.2 Forsaga	10
2 FORSENDUR	12
2.1 Stefnur og lagaumhverfi.....	12
2.1.1 Lagaumhverfi.....	12
2.1.2 Reglur um landnotkun.....	12
2.2 Afmörkun verkefnis	13
2.3 Núverandi og fyrirhuguð landnotkun	15
2.3.1 Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins.....	15
2.3.2 Aðalskipulagsáætlanir	15
2.3.3 Deiliskipulagsáætlanir	18
2.3.4 Friðlýst svæði, náttúruvernd	19
2.3.5 Vegir	20
2.3.6 Raflínur	20
3 VINNUAÐFERÐ	22
3.1 Helstu gögn og töl til stuðnings afmörkunar verndarsvæða	22
3.1.1 Svæðislýsing	22
3.1.2 Viðmið í afmörkun vatnsverndarsvæða	24
3.1.3 Núverandi afmörkun vatnsverndarsvæðis	26
3.1.4 Gögn frá sveitarfélögum.....	28
3.1.5 Landfræðilegir gagnagrunnar	29
3.1.6 Grunnvatns- og rennislíkan.....	29
3.2 Aðferðir til varfærnislegrar afmörkunar verndarsvæða.....	29
3.2.1 Næmnigreining líkanreikninga	30
3.2.2 Mat á viðkvæmni svæða	30
3.2.3 Mat á öryggi við jaðar brunn- og grannsvæða	30
3.2.4 Mat á rannsóknþörf til stuðnings frekari gagnaöflun til framtíðar.....	30
3.3 Afmörkun vatnsverndar	31
3.3.1 Greining aðrennslissvæða	31
3.3.2 Greining á niðurstöðum líkanreikninga og frekari greiningarvinna.....	33
3.3.3 Grunnafmörkun.....	35
3.3.4 Öryggisafmörkun	37
3.3.5 Öryggissvæði	37
3.3.6 Samantekin afmörkun vatnsverndarsvæða	38
3.4 Ákvæði um landnotkun – Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla	38

3.5	Mat á áhrifum valkosta	38
3.5.1	Valkostir	38
3.5.2	Áhrifa- og áhættuþættir	39
3.5.3	Umhverfisþættir	39
3.5.4	Viðmið	40
3.5.5	Einkenni og vægi áhrifa	41
3.6	Kynning og samráð	41
3.6.1	Verkefnislýsing	41
3.6.2	Mótun tillögu	41
3.6.3	Tillaga	43
4	VATNSVERNDARSVÆÐI	44
4.1	Meginvatnstökusvæði	44
4.2	Mosfellsdalur	48
4.3	Vallá	50
5	KOSTIR	52
5.1	Meginvatnstökusvæði	52
5.1.1	Kostir innan meginvatnstökusvæðis	52
5.1.2	Mat á áhrifum á grunnvatn og landnotkun	53
5.1.3	Samræmi við landnotkun samkvæmt skipulagsáætlunum	58
5.1.4	Val stýrihóps	61
5.2	Mosfellsdalur	62
5.2.1	Kostir í Mosfellsdal	62
5.2.2	Mat á áhrifum á grunnvatn og landnotkun	64
5.2.3	Samræmi við landnotkun samkvæmt skipulagsáætlunum	65
5.2.4	Val stýrihóps	66
5.3	Vallá	69
5.3.1	Kostir í landi Vallár	69
5.3.2	Mat á áhrifum á grunnvatn og landnotkun	69
5.3.3	Samræmi við landnotkun samkvæmt skipulagsáætlunum	69
5.3.4	Val stýrihóps	71
5.4	Ákvæði um landnotkun – Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla	71
5.4.1	Áherslu atriði við endurskoðun	71
5.4.2	Val stýrihóps	74
6	VÖKTUN OG EFTIRFYLGN	75
6.1	Upplýsingaöflun	75
6.2	Viðmið um gæði neysluvatns og afmörkun verndarsvæða	77
7	STEFNA UM VATNSVERNDARSVÆÐI	78
7.1	Markmið	78
7.2	Afmörkun	78
7.3	Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla	80
8	MÁLSMEDFERÐ	91

8.1	Samþykkt sveitarstjórna og heilbrigðisnefnda til kynningar	91
8.2	Kynning á tillögu	91
8.3	Umsagnir/athugasemdir og afgreiðsla þeirra.....	91
8.4	Kynning fyrir afgreiðslu	91
8.5	Samþykkt stýrihóps.....	91
8.6	Afgreiðsla sveitarstjórna og heilbrigðisnefnda	91
8.7	Staðfesting ráðherra	92
HEIMILDASKRÁ		93
A GRUNNVATNS- OG RENNSLISLÍKAN VATNASKILA AF HÖFUÐBORGARSVÆÐINU		
98		
A.1	Yfirlit yfir þróun grunnvatns- og rennislíkans Vatnaskila.....	98
A.2	Helstu þættir reiknilíkansins	99
A.3	Helstu vatnafarsgögn notuð við líkangerðina eftir 1991.....	100
B NIÐURSTÖÐUR LÍKANREIKNINGA OG GREININGARVINNU VEGNA		
AFMÖRKUNAR VATNSVERNDARSVÆÐA.		
102		
B.1	Meginvatnsvinnslusvæði höfuðborgarsvæðisins	104
	Fagridalur	104
	Kaldárbotnar.....	109
	Mygludalir	115
	Vatnsendakrikar	120
	Myllulækur	125
	Gvendarbrunnar og Jaðar.....	132
	Fossavallaklif.....	141
	Samantekt afmarkana skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins	146
B.2	Mosfellsdalur	151
	Laxnesdý	151
	Guddulaug	156
	Samantekt afmörkunar skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Mosfellsdal.....	160
B.3	Vallá.....	164
C SAMÞYKKT NR. 636/1997 UM VERNDARSVÆÐI VATNSBÓLA.....		
169		

Myndaskrá

Mynd 1. Friðlýst svæði á núverandi vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.	19
Mynd 2. Raflínur og vegir á núverandi vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.	21
Mynd 3. Skematísk mynd af vinnuaðferð við afmörkun vatnsverndarsvæða.	33
Mynd 4. Samantekt niðurstaða greiningarvinnu Vatnaskila á vatnsvernd fyrir meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.	46
Mynd 5. Samanburður á núverandi skipulagi vatnsverndar og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.	47
Mynd 6. Samantekt niðurstaða greiningarvinnu Vatnaskila fyrir vatnsvernd í Mosfellsdal.	49
Mynd 7. Afmörkun vatnsverndar í Vallá skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	51
Mynd 8. Samanburður á núverandi afmörkun vatnsverndar á meginvatnstökusvæði og tillögu samkvæmt kosti 1.	54
Mynd 9. Afmörkun öryggissvæðis á Vatnsendaheiði, kostir 1 og 2.	57
Mynd 10. Afmörkun vatnsverndar, kostir 1-2, og skilgreind landnotkun á meginvatnstökusvæði fyrir höfuðborgarsvæðið.	59
Mynd 11. Kostir afmörkunar vatnsverndar í Mosfellsdal.	63
Mynd 12. Tillaga að afmörkun í Laxnesdýjum. NA-mörk brunnsvæðis færast til SV.	67
Mynd 13. Afmörkun vatnsverndarsvæða samkvæmt kostum 1 og 2 ásamt skilgreindri landnotkun samkvæmt aðalskipulagi.	68
Mynd 14. Kostir afmörkunar vatnsverndar í landi Vallár og skilgreind landnotkun samkvæmt aðalskipulagi.	70
Mynd 15. Yfirlit yfir rannsóknarholur í Fagradal ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	106
Mynd 16. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaufmörkun vatnsverndarsvæða í Fagradal.	107
Mynd 17. Grunnaufmörkun vatnsverndarsvæða í Fagradal ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	108
Mynd 18. Yfirlit yfir vinnsluholur í Kaldárbotnum ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	111
Mynd 19. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaufmörkun vatnsverndarsvæða í Kaldárbotnum.	112
Mynd 20. Niðurstöður efnaflutningsreikninga í grunnvatni við Kaldárbotna.	113
Mynd 21. Grunnaufmörkun vatnsverndarsvæða í Kaldárbotnum ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	114
Mynd 22. Yfirlitsmynd yfir Mygludali ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	117
Mynd 23. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaufmörkun vatnsverndarsvæða í Mygludölum.	118
Mynd 24. Grunnaufmörkun vatnsverndarsvæða í Mygludölum ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	119
Mynd 25. Yfirlit yfir vatnsvinnslusvæðin í Vatnsendakrikum ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	122

Mynd 26. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar á grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Vatnsendakrikum.....	123
Mynd 27. Grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Vatnsendakrikum ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	124
Mynd 28. Yfirlit yfir vatnsvinnslusvæðið í Myllulæk ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	128
Mynd 29. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Myllulæk.....	129
Mynd 30. Niðurstöður efnaflutningsreikninga í grunnvatni við Myllulæk.....	130
Mynd 31. Grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða við Myllulæk ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	131
Mynd 32. Yfirlit yfir vatnsvinnslusvæðin í Gvendarbrunnum og við Jaðar ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	136
Mynd 33. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Gvendarbrunnum og við Jaðar.....	137
Mynd 34. Niðurstöður efnaflutningsreikninga við Gvendarbrunna og við Jaðar.....	138
Mynd 35. Niðurstöður yfirborðsgreiningar á vatnasviði Elliðavatns.....	139
Mynd 36. Grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða við Gvendarbrunna og Jaðar ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	140
Mynd 37. Yfirlitsmynd yfir lindarsvæðið í Fossvallaklif ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	143
Mynd 38. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Fossvallaklif.....	144
Mynd 39. Grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Fossvallaklif ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	145
Mynd 40. Samantekt grunn- og öryggisafmarkana vatnsverndar á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	148
Mynd 41. Samantekt skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila vatnsverndarsvæða á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.....	149
Mynd 42. Samanburður á núverandi skipulagi vatnsverndar og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.....	150
Mynd 43. Yfirlit yfir vatnsbólið í Laxnesdýjum ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	153
Mynd 44. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Laxnesdýjum.....	154
Mynd 45. Grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða í Laxnesdýjum ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	155
Mynd 46. Yfirlit yfir vatnsbólið við Guddulaug ásamt afmörkun vatnsverndar skv. niðurstöðu greiningarvinnu Vatnaskila.....	157
Mynd 47. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða fyrir vatnsbólið við Guddulaug.....	158
Mynd 48. Grunnaðmörkun vatnsverndarsvæða vatnsbólsins við Guddulaug ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	159

Mynd 49. Samantekt grunn- og öryggisafmarkana vatnsverndar í Mosfellsdal skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	161
Mynd 50. Samantekt niðurstaða greiningarvinnu Vatnaskila á vatnsvernd í Mosfellsdal.....	162
Mynd 51. Samanburður núverandi skipulags vatnsverndar í Mosfellsdal og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	163
Mynd 52. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar grunnafræðingunni vatnsverndarsvæða í Vallá.....	166
Mynd 53. Grunnafræðingunni vatnsverndarsvæða í Vallá ásamt öryggisafmarkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	167
Mynd 54. Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila á vatnsvernd við Vallá.....	168

Töfluskrá

Tafla 1. Landnýting á vatnsverndarsvæðum samkvæmt aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga sem hafa lögsögu innan vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins.....	16
Tafla 2. Samanburður á flokkun og afmörkunarviðmiðum vatnsverndarsvæða eftir löndum.....	25
Tafla 3. Núverandi vatnsvinnsla og viðmiðunar vatnsvinnsla ákvörðuð af viðkomandi sveitarfélagi fyrir vatnsból höfuðborgarsvæðisins.....	28
Tafla 4. Núverandi vatnsvinnsla, viðmiðunarvatnsvinnsla og fráviksvinnsla í vatnsbólum.....	31
Tafla 5. Dælingartilfelli notuð við greiningu á aðrennslissvæðum og aðrennslistíma að vatnsbólum. Dökkir reitir sýna viðmiðunarvatnsvinnslu og fráviksvinnslu í vatnsbólum. Ljósir reitir sýna meðalvatnsvinnslu vatnsársins 2011.....	32
Tafla 6. Samanburður á viðmiðunum í skilgreiningu núverandi vatnsverndarsvæða og skilgreindum viðmiðum í heildarendurskoðun vatnsverndar.....	36
Tafla 7. Viðmið sem lögð eru til grundvallar umhverfismati valkosta.....	40
Tafla 8. Lýsing á einkunnagjöf áhrifa.....	41
Tafla 9. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða, niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins og niðurstöðum greiningarvinnu dregnar við sveitarfélagamörk Ölfus.....	45
Tafla 10. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Mosfellsdal og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	48
Tafla 11. Stærð á nýjum vatnsverndarsvæðum í landi Vallár samkvæmt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	50
Tafla 12. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða eftir kostum.....	52
Tafla 13. Forsendur fyrir mismunandi kostum á afmörkun vatnsverndar fyrir megin vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.....	53
Tafla 14. Samanburður áhrifa núverandi vatnsverndar og tillögu sem byggir á greiningu Vatnaskila á grunnvatn og landnotkun.....	55
Tafla 15. Samanburður áhrifa á grunnvatn og landnotkun vegna mismunandi kosta um afmörkun öryggissvæðis við Vatnsendahlíð.....	56
Tafla 16. Samanburður á núverandi vatnsvernd og kostum til umfjöllunar.....	62

Tafla 17. Samanburður áhrifa kosts 1 og núverandi afmörkunar vatnsverndar í Mosfellsdal.....	64
Tafla 18. Samanburður á tveim kostum fyrir afmörkun Brunnsvæðis við Laxnesdý.	65
Tafla 19. Áhrifamat kosta um afmörkun vatnsverndar í landi Vallár á Kjalarnesi.....	69
Tafla 20. Niðurstöðutafla úr greiningarvinnu Vatnaskila.	103
Tafla 21. Stærð vatnsverndarsvæða í Fagradal skv. afmörkun út frá niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	105
Tafla 22. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	115
Tafla 23. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila í Mygludölum.....	120
Tafla 24. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Vatnsendakrikum og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	125
Tafla 25. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	127
Tafla 26. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Gvendarbrunnum og við Jaðar og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	135
Tafla 27. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða við Fossvallaklif og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	142
Tafla 28. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.....	147
Tafla 29. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Laxnesdýjum.	152
Tafla 30. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila fyrir Guddulaug.....	160
Tafla 31. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Mosfellsdal og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.....	160
Tafla 32. Stærð á nýjum vatnsverndarsvæðum við Vallá skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.	165

Orðalisti

Aðrennslissvæði - Svæði sem vatnsból dregur til sín grunnvatn af við vatnsöflun.

Aðrennslistími - Tími sem tekur grunnvatn að renna að vatnsbóli frá tilteknum stað innan aðrennslissvæðis.

Efnaflutningsreikningar – Reikningar til mats á dreifingu efna (mengunar) með grunnvatnsstraumum.

Ferlunarpróf – Próf notuð við mat á dreifingu efna með grunnvatni. Í ferlunarprófi er sérstakt ferilefni sett niður á ákveðnum stað, styrkur efnisins er síðan mældur í viðmiðunarholum í nágrenninu eftir að ferilefninu hefur verið komið niður.

Fráviksvinnsla – Vinnsla til mats á næmni áhrifasvæðis fyrir fráviki frá viðmiðunarvinnslu.

Gropið berg – Berg er gropið þegar það hefur holrým (enska: porous rock).

Glufótt berg – Berg er glufótt þegar poruhluti þess stafar af glufum svo sem sprungum, gropnum lagamótum, gjám (enska: jointed rock).

Grunnafmörkun – Afmörkun vatnsverndarsvæða byggir á niðurstöðum líkanreikninga á grunnvatnsstreymi og greiningu yfirborðsvatnasviða vatnsbóls.

Grunnvatnsleiðari - Hluti jarð- eða berglagastafla sem er mettaður af vatni og meginhluti grunnvatns streymir um.

Grunnvatnsvatnasvið – Grunnvatnsvatnasvið tiltekins staðar afmarkast af því svæði sem grunnvatn rennur frá til staðarins.

Hlutfall keyrslutíma líkans - Hlutfall keyrslutíma líkans segir til um hversu stóran hluta keyrslutíma líkans (40 ár) niðurstöður falla innan vissra marka.

Írennslí – Úrkoma sem sígur í jörð og skilar sér til grunnvatns.

Landhæðargrunnur - Landfræðilegur gagnagrunnur (kortagrunnur) sem inniheldur landhæðir á misnákvæmum skala. Landhæðargrunnur með 1 m nákvæmni inniheldur hæðarlínur sem gefnar eru á 1 m millibili.

Lekt – Mælieining á vatnsleiðni jarð- og berglaga.

Misleitni - Notuð í líkanreikningum til þess að gera grein fyrir sprungum og misgengjum. Segir til um hversu stefnuháð lekt er í grunnvatnsleiðara.

Næmnigreining - Greining á hversu mikið niðurstöður reikninganna breytast vegna frávika í helstu kennistærðum (breytum) reikninganna (enska: sensitivity analysis).

Óvissa – Segir til um óvissu í greiningu vegna takmarkaðra rannsókna og þ.a.l. takmarkaðrar þekkingar á þeim þáttum sem greiningarvinna og útreikningar byggja á.

Poruhluti - Hlutfall holrýmis af heildarrúmmáli bergs (enska: porosity).

Útmörk – Ystu reiknuðu mörk á hverjum stað fyrir sig yfir allt reiknitímabilið.

Vatnasvið – Vatnasvið tiltekins staðar nær til grunnvatnsvatnasviðs og yfirborðsvatnasviðs staðarins, þ.e. þess svæðis sem grunnvatn rennur frá til staðarins og afrennslí af yfirborði skilar sér til staðarins.

Vatnssvæði – Landsvæði með einu eða fleiri vatnasviðum.

Vinnslutilfelli – Tilfelli í líkanreikningum þar sem mismunandi vatnsvinnsla (dæling) er notuð fyrir vatnsból.

Vinnslusvæði – Svæði næst vinnsluholum þar sem vatnsvinnsla á sér stað.

Yfirborðsgreining – Greining á yfirborði lands m.t.t. mögulegs afrennslis af yfirborði í venjubundnu árferði og í öfgaatburðum (flóðum).

Yfirborðsvatnasvið – Yfirborðsvatnasvið tiltekins staðar nær til alls þess svæðis þar sem afrennslí af yfirborði skilar sér til staðarins.

Yfirborðspekja – Gróður og jarðvegur sem þekja jarðlög næst yfirborði.

Æstætt - Óháð tíma og tekur því einungis til meðalaðstæðna (enska: steady state).

Öryggisafmörkun - Byggir á greiningarvinnu út frá mismunandi gagnagrunnum sem og næmnigreiningu í reiknilíkani. Öryggisafmörkun á brunn-, grann-, og fjarsvæðum kemur til viðbótar við grunnafmörkun á svæðunum.

Öryggissvæði – Sérstök svæði sem afmörkuð eru út frá greiningu Vatnaskila, gagnvart yfirborðs-
vatni annars vegar og grunnvatni hins vegar.

1 Inngangur

Núgildandi vatnsvernd er skilgreind í sérstöku svæðisskipulagi vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu. Skipulagið samanstendur af afmörkun verndarsvæða og samþykkt nr. 636/1997 um verndarsvæði vatnsbóla á höfuðborgarsvæðinu. Í samþykktinni eru ákvæði um landnotkun innan verndarsvæðanna.

Frá samþykkt svæðisskipulags vatnsverndar hafa orðið ýmsar breytingar á lagaumhverfi og þróun landnýtingar í nágrenni vatnsverndarsvæða sem gefa tilefni til endurskoðunar. Áform eru um að auka nýtingu vatnsverndarsvæðanna til útivistar og ferðamennsku auk framkvæmda við eða í námunda við svæðið. Byggð hefur færest nær þeim, íbúum fjölgað og vatnstaka aukist.

Með þessari endurskoðun verður ekki lengur um sérstakt svæðisskipulag vatnsverndar að ræða heldur mun afmörkun vatnsverndar ásamt samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla verða hluti af svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins.

Greinargerð þessi lýsir þeim forsendum sem byggt er á við heildarendurskoðun vatnsverndar fyrir höfuðborgarsvæðið, vinnuaðferð, þeim kostum sem komu fram fyrir afmörkun vatnsverndarsvæða og samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla. Einnig er lagt mat á áhrif valkosta á grunnvatn og landnotkun og umfjöllun um samræmi við aðalskipulagsáætlanir sveitarfélaga sem eiga land innan afmarkaðra vatnsverndarsvæða. Í kafla 7 er sett fram stefna um vatnsverndarsvæði, afmörkun og ákvæði um landnotkun (samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla). Í kafla 8 er gerð grein fyrir málsmeðferð.

Ráðgjafar við endurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu eru Verkfræðistofan Vatnaskil og Mannvit hf.

1.1 Markmið endurskoðunar

Markmið endurskoðunarinnar er að kanna hvort ástæða sé til að breyta afmörkun vatnsverndarsvæða neysluvatns fyrir höfuðborgarsvæðið og hvort breyta þurfi ákvæðum um landnotkun í samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla frá 1997 í ljósi núverandi laga, reglugerða og þekkingar á grunnvatnsstraumum.

Við endurskoðun er haft að leiðarljósi að vernda til framtíðar aðgengi að hreinu grunnvatni til vatnstöku sem ekki þarfnast sérstakrar meðhöndlunar gagnvart neyslu á höfuðborgarsvæðinu.

Niðurstaða vinnunnar mun marka stefnu um afmörkun vatnsverndarsvæða og ákvæði um landnotkun innan þeirra í samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla. Endurskoðunin verður hluti af endurskoðuðu svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins.

1.2 Forsaga

Núgildandi svæðisskipulag vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu var staðfest 8. febrúar 1999. Undirbúningur var í höndum vinnuhóps um vatnsverndarmál sem settur var á stofn á vegum skipulagsnefnda á höfuðborgarsvæðinu árið 1994. Vinnuhópurinn skilaði skýrslu og tillögum í júní 1996 sem núverandi afmörkun vatnsverndar byggir á¹.

¹ Endurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu, 1996.

Í nóvember 1997 skrifuðu sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu undir samþykkt nr. 636/1997 um verndarsvæði vatnsbóla innan Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarneskaupstaðar, Kópavogs, Garðabæjar, Bessastaðahrepps og Hafnarfjarðar.

Gerðar voru breytingar á mörkum vatnsverndarsvæðisins í tengslum við gerð vatnsveitu Kópavogs í Vatnsendakrikum árið 2007. Samhliða því var vatnsvernd aflétt vegna vatnstöku Garðabæjar í Dýjakrókum.

Stjórn Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (SSH) samþykkti í desember árið 2011 að leggja til við aðildarsveitarfélögin að sem fyrst yrði hafist handa við heildarendurskoðun á vatnsvernd fyrir höfuðborgarsvæðið.

Sveitarfélögin tilnefndu fulltrúa sína í stýrihóp sem starfar á vegum SSH. Stýrihópurinn annast vinnslu, kynningu og afgreiðslu heildarendurskoðunar á vatnsvernd fyrir höfuðborgarsvæðið undir yfirstjórn hlutaðeigandi sveitarstjórna. Í stýrihópnum eru:

- Árný Sigurðardóttir, Reykjavík
- Eysteinn Haraldsson, Garðabær
- Jóhanna Björg Hansen, Mosfellsbær
- Sigurður Haraldsson, Hafnarfjörður
- Gísli Hermannsson, Seltjarnarnes
- Steingrímur Hauksson, Kópavogur

2 Forsendur

2.1 Stefnur og lagaumhverfi

Meginforsendur við heildarendurskoðun á vatnsvernd fyrir höfuðborgarsvæðið eru:

Stefna sveitarfélaganna:

- Fyrirliggjandi svæðisskipulag vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu.
- Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla á höfuðborgarsvæðinu nr. 636/1997.
- Áform um framtíðarvatnsból og -vatnstöku

Lög og reglugerðir:

- Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011
- Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998
- Reglugerð um varnir gegn mengun vatns nr. 796/1999
- Reglugerð um varnir gegn mengun grunnvatns nr. 797/1999
- Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001

2.1.1 Lagaumhverfi

Lagaumhverfið hefur tekið breytingum frá því að núverandi afmörkun og samþykkt vatnsverndar tóku gildi. Árið 2011 tóku gildi lög um stjórn vatnamála (nr. 36/2011). Markmið þeirra er „að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa til þess að vatn njóti heildstæðrar verndar. Jafnframt er lögunum ætlað að stuðla að sjálfbærri nýtingu vatns og langtímavernd vatnsauðlindarinnar.“ Lögin boða nýja sýn á stjórn vatnamála sem tekur mið af heildstæðu skipulagi vatnamála.

Jafnframt hafa reglugerðir litið dagsins ljós og breyst frá því að núgildandi skipulag vatnsverndar og samþykkt nr. 636/1997 um verndarsvæði vatnsbóla voru samþykkt. Má þar nefna reglugerðir um varnir gegn mengun vatns og varnir gegn mengun grunnvatns frá 1999 og reglugerð um neysluvatn er frá árinu 2001.

Samkvæmt 1. mgr. 12. gr. reglugerðar nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns „skulu sveitarstjórnir og heilbrigðisnefndir grípa til sérstakra ráðstafana til að koma í veg fyrir að gæði vatns sem tekið er til neyslu og vatns sem kann að verða tekið síðar sem neysluvatn geti hrakað eða spillst. Þessar ráðstafanir felast m.a. í ákvörðun um verndarsvæði og setningu samþykktar, sbr. 25. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir, þar sem gerðar eru takmarkanir viðvíkjandi umferð, landnýtingu og meðferð og geymslu hættulegra efna innan verndarsvæðanna.“ Jafnframt er tilgreint í 9. gr. reglugerðar um neysluvatn nr. 536/2001 að „umhverfis hvert vatnsból skal heilbrigðisnefnd ákvarða vatnsverndarsvæði sem skiptist í brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði, sbr. reglugerð um varnir gegn mengun vatns.“

2.1.2 Reglur um landnotkun

Hér á eftir er yfirlit yfir helstu reglur um landnotkun innan vatnsverndarsvæða á höfuðborgarsvæðinu samkvæmt reglugerð um varnir gegn mengun vatns og fyrirliggjandi samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla á höfuðborgarsvæðinu:

Landnotkun á brunnsvæðum (vatnsból og næsta nágrenni)

Brunnsvæði skulu algjörlega friðuð fyrir óviðkomandi umferð og framkvæmdum öðrum en þeim sem eru nauðsynlegar vegna vatnsveitu. Heilbrigðisnefnd getur krafist þess að svæðin skuli afgirt og allar framkvæmdir eru háðar leyfi heilbrigðisnefndar.

Landnotkun á grannsvæðum (utan við brunnsvæði)

Öll geymsla og notkun mengandi efna er óheimil á grannsvæðum nema vegna vatnsveitna og skal vera háð leyfi heilbrigðisnefnda. Hér er átt við hættumerkt efni, spilliefni m.a. olíu, bensín og skyld efni, sölt, eiturefni til útrýmingar skordýra og gróðri auk efna sem sérstaklega er getið um í reglugerð um neysluvatn.

Framkvæmdir og nýbyggingar eru ekki heimilar á grannsvæði. Undanskilin er veglagning sem skal vera háð leyfi heilbrigðisnefndar og vera undir ströngu eftirliti.

Áburðarnotkun og notkun á hálkuhamlandi efnum skal vera undir ströngu eftirliti. Afla þarf leyfis heilbrigðisnefnda fyrir fráveitu og rotþrær. Óheimilt er að flytja úrgang inn á svæðið til geymslu eða förgunar. Óheimilt er að hefja nýja starfsemi innan grannsvæðis sem og að auka búfjárhald. Ræktun og uppgræðsla er háð leyfi heilbrigðisnefndar.

Landnotkun á fjarsvæðum (utan við grannsvæði)

Fjarsvæði er það landsvæði á vatnasvæði vatnsbólsins sem telst ekki til brunns- eða grannsvæðis. Í skipulagi vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu er fjarsvæði skipt í tvo flokka A og B.

Samkvæmt samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla þarfnast fjarsvæði A verndar umfram fjarsvæði B þar sem á fjarsvæði A er aðalákoman fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að núverandi vatnsbólum og framtíðar vatnsbólum.

Á fjarsvæði A og B er óheimilt að staðsetja mengandi starfsemi án samþykkis og skal afla leyfis heilbrigðisnefnda fyrir byggingu og notkun olíugeyma, veglagningu, náðhúsum, fráveitu og rotþróum, taðþróum og haughúsum, atvinnustarfsemi þar sem notuð eru mengandi efni, uppgræðslu og áburðageymslu.

Auk þess gildir fyrir fjarsvæði A: Atvinnurekstur er háður leyfi frá heilbrigðisnefnd. Óheimilt er að nota olíu til húshitunar eða annarrar notkunar þegar rafmagn eða gas getur komið í staðinn. Óheimilt er að auka eða hefja búfjárhald.

2.2 Afmörkun verkefnis

Fyrirliggjandi afmörkun vatnsverndar fyrir vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins nær til landsvæða í lögsögu sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu og Grindavíkur. Við úrvinnslu endurskoðunar verður gerð tillaga að afmörkun í lögsögu framangreindra sveitarfélaga vegna vatnsverndar fyrir þau vatnstökusvæði sem áformað er að nota til vatnstöku fyrir höfuðborgarsvæðið.

Útreikningar á áhrifasvæðum vatnstökusvæða eru framkvæmdir óháð sveitarfélaga-mörkum og er gerð grein fyrir niðurstöðum þeirra í viðauka B. Í köflum 4 og 5 er gerð grein fyrir tillögum að afmörkun innan landsvæða Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Kópavogs, Garðabæjar, Hafnarfjarðar og Grindavíkur. Formleg vatnsvernd í Fagradal er þó á forræði Grindavíkurbæjar. Tillaga að nauðsynlegum verndarsvæðum fyrir nýtt vatnsból þar, sem fjallað er um hér á eftir, er hægt að nýta sem grunn í samningum Hafnarfjarðarbæjar og Grindavíkurbæjar um vatnstöku og vatnsvernd.

Áhrifasvæði í öðrum nærliggjandi sveitarfélögum, Ölfus og Kjós, verða ekki hluti af vatnsverndarsvæðum fyrir höfuðborgarsvæðið en umfjöllun er um umfang áhrifa í viðauka B.

2.3 Núverandi og fyrirhuguð landnotkun

Ýmis landnotkun er innan vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins. Hér á eftir er greint frá stefnu um landnotkun innan vatnsverndarsvæða í gildandi skipulagsáætlunum viðkomandi sveitarfélaga. Einnig eru listuð friðlýst svæði vegna náttúruverndar, helstu vegir og raflínur.

2.3.1 Svæðisskipulag höfuðborgarsvæðisins

Í svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins er sett fram sameiginleg stefna hlutaðeigandi sveitarfélaga um byggðapróun og þá þætti landnotkunar sem þörf er talin á að samræma vegna sameiginlegra hagsmuna, þar á meðal vatnsvernd. Aðrir þættir sem liggja um sveitarfélagamörk eru vegir, raflínur og græni trefillinn. Græni trefillinn kallast samfelld skógræktar- og útivistarsvæði ofan byggðar á höfuðborgarsvæðinu sem fer um vatnsverndarsvæðið. Hann er skipulagt útivistarsvæði þar sem skiptast á skógur og opin svæði.

Í gildandi svæðisskipulagi er vísað til vatnsverndar í sérstöku svæðisskipulagi vatnsverndar frá 1999 með síðari breytingum og er afmörkun þess sýnd á uppdætti.

2.3.2 Aðalskipulagsáætlanir

Reykjavík, Kópavogur, Hafnarfjörður, Garðabær, Mosfellsbær, Seltjarnarnes og Grindavík eiga hluta lands innan núverandi vatnsverndarsvæðis höfuðborgarsvæðisins. Í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaganna birtist m.a. stefna um fyrirhugaða uppbyggingu innan vatnsverndarsvæða jafnt framkvæmdir sem eru á vegum sveitarfélaga, ríkisins eða annarra framkvæmdaaðila.

Í töflu 1 er yfirlit yfir skilgreinda landnotkun samkvæmt aðalskipulagi sveitarfélaganna og í kafla 2.3.4 eru listuð upp friðlýst svæði innan vatnsverndarsvæðanna.

Hér á eftir er gerð grein fyrir þeirri landnotkun sem mörkuð er stefna um á vatnsverndarsvæðum í aðalskipulagsáætlunum viðkomandi sveitarfélaga.

Aðalskipulag Reykjavíkur 2010-2030

Land Reykjavíkur frá Heiðmerkursvæðinu að Bláfjöllum nýtur vatnsverndar sem brunn-, grann- og fjarsvæði. Landnýting á svæðinu er skilgreind sem óbyggt svæði en Heiðmörk er stærsta útivistarsvæði borgarinnar.

Í aðalskipulaginu er gert ráð fyrir nokkurri byggð í Norðlingaholti, athafnasvæði, tengivirki og fangelsi á Hólmsheiði auk hesthúsabyggðar við Suðurlandsveg austan megin við Rauðavatn. Þessi svæði eru innan fjarsvæðis B samkvæmt núgildandi skipulagi vatnsverndar.

Framtíðarvatnsból Orkuveitu Reykjavíkur eru á Heiðmerkursvæðinu sem er að stórum hluta vatnsverndarsvæði: Gvendarbrunnar, Jaðar, Myllulækur og Vatnsendakrikar. Auk þess eru áform um nýtt vatnsverndarsvæði að Vallá á Kjalarnesi sem vara vatnsból fyrir Grundarhverfi og nágrenni.

Tafla 1. Landnýting á vatnsverndarsvæðum samkvæmt aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga sem hafa lögsögu innan vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins.

Landnýtingarflokkar	Verndarflokkar			
	Brunnsv.	Grannsv.	Fjarsv. A.	Fjarsv. B.
Afþreying og ferðapjónusta			x	
Athafnasvæði, léttur iðnaður				x
Byggð		x ²		x
Efnisnámur		x		
Fluvellir, innanlandsflug				x ³
Flugvellir, svif- og vélflug			x	
Frístundabyggð		x		x
Íþróttasvæði, golfvöllur				x
Íþróttasvæði, hestamennska				x
Íþróttasvæði, skíðasvæði			x	
Landbúnaður				x
Raflínur	x	x	x	x
Skóli, fangelsi				x
Sumarbúðir		x		
Tengivirki			x	x
Opin svæði, útivist og skógrækt		x	x	x
Vatnstaka	x			
Vegir, götur, stígar	x	x	x	x

Aðalskipulag Kópavogs 2012-2024

Landnýting innan Kópavogs á fjarsvæði og grannsvæði er að mestu skilgreind sem óbyggt svæði. Innan fjarsvæðis í Bláfjallafólkvangi eru afmörkað íþróttasvæði í Bláfjöllum og afþreyinga- og ferðamannasvæði við Þríhnúka. Í Lækjarbotnum er afmarkað skógræktarsvæði og svæði fyrir skóla. Stefnt er að því að styrkja útivist á svæðinu en miðað við að frístundabyggð verði víkjandi. Áformað er að áfram verði landbúnaðarsvæði við Gunnarshólma.

Byggð í Þingum, Hvörfum og fyrirhuguð byggð í Vatnsendahlíð eru á skilgreindu fjarsvæði vatnsverndar. Svæðið sunnan Vatnsvíkur og Vatnsendaheiðin að lögsögumörkum Reykjavíkur og Garðabæjar eru innan grannsvæðis vatnsverndar.

² Skipulagi frestað sunnan Vatnsendavíkur í landi Kópavogs þar sem áform hafa verið um byggð á grannsvæði.

³ Fyrirvari er í aðalskipulagi Reykjavíkur um mögulegan innanlandsflugvöll á Hólmsheiði.

Á tveimur stöðum er skipulagi frestað, annars vegar á Sandskeiði og hins vegar í Vatnsvík sunnan Elliðavatns.

Í Vatnsendakrikum er eina brunnsvæðið innan Kópavogs.

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2005-2025

Landnýting í upplandi Hafnarfjarðar er að nær öllu leyti skilgreind sem óbyggt svæði. Hluti þess er innan vatnsverndarsvæðis vatnsbóls Hafnarfjarðar við Kaldárbotna. Einnig er brunnsvæði framtíðarvatnsbóls við Straumsel auk þess sem brunnsvæði framtíðarvatnsbóls við Mygludali er að hluta í upplandi Hafnarfjarðar. Jafnframt er vatnsból og verndarsvæði í Krýsuvík sem ekki er hluti af þessari endurskoðun.

Innan grannsvæðis er frístundabyggð í Klifsholti, Kaldársel (sumarbúðir KFUM og K) og efnistökusvæðin Undirhlíðanáma sem fyrirhugað er að nýta áfram og Óbrynnishólar, þar sem fyrirhugað er hefja frágang sem fyrst.

Innan fjarsvæðis er skilgreind frístundabyggð við Sléttuhlíð auk íþróttar- og útivistarsvæðis við Hvaleyrarvatn, sem teygir sig inn í grannsvæðið.

Aðalskipulag Garðabæjar 2004-2016

Í Garðabæ er landnýting innan grannsvæðis vatnsverndar að mestu skilgreind sem óbyggt land til útivistar en einnig nær golfvöllur í Urriðavatnsdölum að hluta inn á svæðið. Svæðið er að hluta innan Bláfjallafólkvangs og að hluta innan Reykjanesfólkvangs. Á fjarsvæði vatnsverndar er skipulagi að mestu frestað vegna ágreinings um sveitarfélagamörk við Grindavík.

Brunnsvæði framtíðarvatnsbóls við Mygludali er að hluta innan Garðabæjar.

Aðalskipulag Seltjarnarness 2006-2024

Vatnsvernd er á afréttarlandi Seltjarnarness hins forna. Þar er miðstöð sviðflugs, Suðurlandsvegur og tvær efnisnámur, Bolalda og ófrágengin náma á Sandskeiði. Skipulagi þar er frestað vegna ágreinings um lögsögu við Kópavog og Mosfellsbæ.

Aðalskipulag Mosfellsbæjar 2011-2030

Vatnsverndarsvæði í Mosfellsbæ eru við Fossavallaklif, Guddulaug og Laxnesdý. Landnýting á verndarsvæði fyrir Guddulaug og Laxnesdý er að mestu óbyggt land og landbúnaðarland. Þar er þó einnig skilgreint skógræktarsvæði norðaustur af Leirtjörn og opið svæði til sérstakra nota (Bakkakotsvöllur). Fossvallaklif er norðan Suðurlandsvegar og skilgreind landnýting innan vatnsverndarsvæðis vatnsbólsins er frístundabyggð, auk tengivirkis á Sandskeiði og háspennulína.

Aðalskipulag Grindavíkur 2010-2030

Vatnsverndarsvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins nær inn í lögsögu Grindavíkurbæjar. Í aðalskipulagi Grindavíkur er afmarkað grannsvæði og fjarsvæði við sveitarfélagamörk Grindavíkurbæjar, Garðabæjar og Sveitarfélagsins Ölfuss í samræmi við skipulag vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu. Svæðið er innan Reykjanesfólkvangs og skilgreint sem óbyggt svæði. Stórt efnistökusvæði, Vatnsskarðsnáma, er við jaðar vatnsverndarsvæðisins.

2.3.3 Deiliskipulagsáætlanir

Fjöldi deiliskipulagsáætlana hefur verið samþykktur innan vatnsverndarsvæða. Eftirfarandi er listi yfir deiliskipulagsáætlanir innan þeirra.

Garðabær

- Heiðmörk (í vinnslu)

Reykjavík

- Hólmsheiði athafnasvæði
- Hólmsheiði, fangelsi
- Hólmsheiði/Fjárborg/ Almannadalur
- Hólmsheiði, Trippadalur
- Heiðmörk (í vinnslu)

Kópavogur

- Elliðahvammur
- Gunnarshólmi
- Lækjarbotnaland nr. 40 og 43
- Sandskeið
- Skíðasvæði í Bláfjöllum
- Vatnsendi-Þing
- Vatnsendi-Þing-Hrafnista
- Vatnsendahlíð
- Vatnsendi, svæði milli vatns og vegar Fellahvarf - reitur F
- Vatnsendi - reitur F2
- Kríunes
- Vatnsendi - sveit í bæ

Hafnarfjörður

- Undirhlíðar, efnistökusvæði
- Hvaleyrarvatn og Höfðar
- Deiliskipulag athafnasvæðis hestamannafélagsins Sörla
- Rammaskipulag fyrir uppland Hafnarfjarðar.
- Deiliskipulag Kaldársels (vinna hafin)

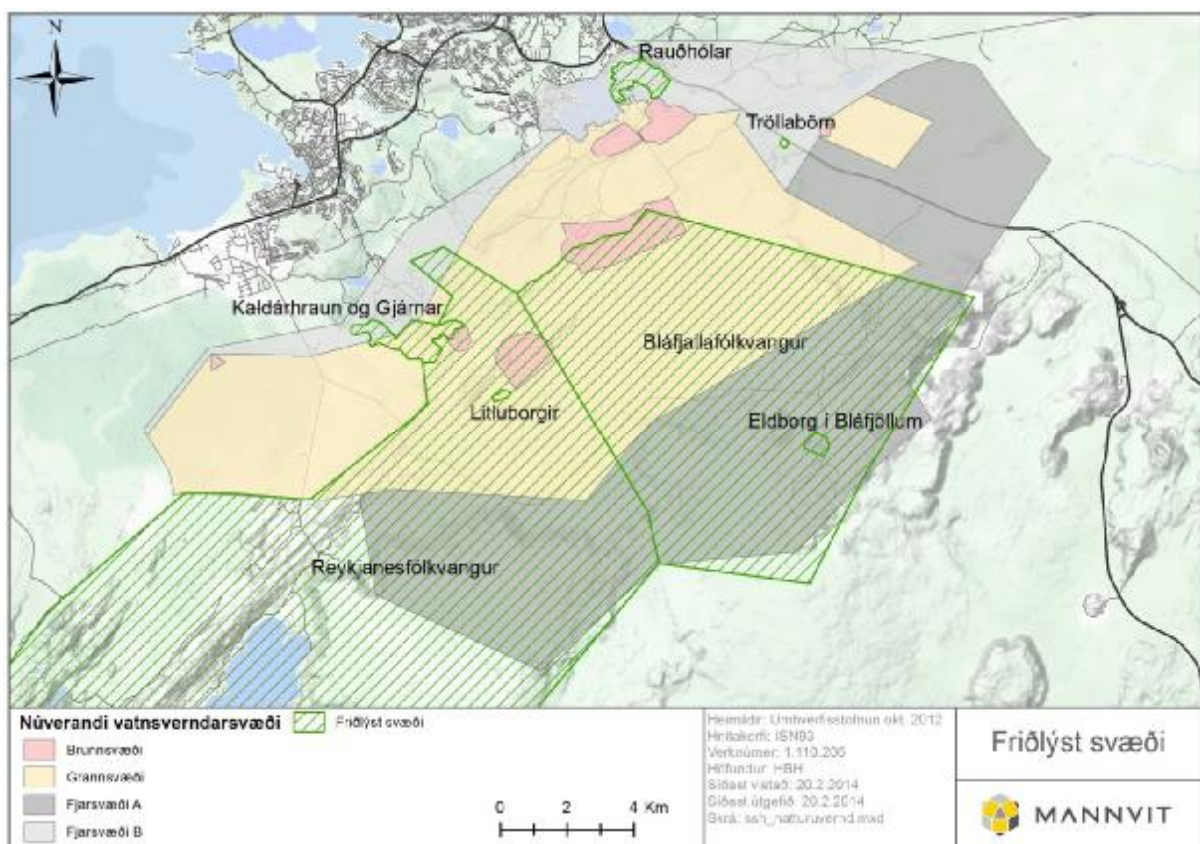
Mosfellsbær

- Frístundalóðir í Elliðakotslandi, Bergstaðir
- Frístundabyggð í landi Miðdalslands, norðan Selvatns
- Frístundalóðin Litlasei í landi Miðdals
- Frístundabyggð við Selvatn í landi Selmarkar
- Frístundabyggð í landi Miðdals
- Frístundalóð í landi Miðdals, lóð 9400-0320
- Frístundabyggð við Heytjörn í landi Miðdals
- Frístundahús í Miðdalslandi
- Frístundahúsaloðin Lynghóll
- Frístundahúsaloð í landi Lynghóls, L.nr. 125325
- Frístundalóð í landi Lynghóls, Lyngbrekka
- Frístundalóð í landi Lynghóls
- Deiliskipulag Seljabrekkur
- Deiliskipulag Laxness
- Deiliskipulag Lækjarness
- Deiliskipulag á Bakkakotsgolfvelli
- Deiliskipulag frístundabyggðar við Náttthagavatn (2 bústaðir)
- Deiliskipulag Dallands (í vinnslu – hestabúgarður)
- Deiliskipulag fyrir frístundabyggð við Selvatn (í vinnslu - 20 lóðir)

2.3.4 Friðlýst svæði, náttúruvernd

Eftirfarandi friðlýst svæði eru innan núverandi vatnsverndarsvæðis höfuðborgarsvæðisins. Listinn gefur til kynna heiti þess svæðis sem friðlýst er, hvenær það var friðlýst, stærð þess að flatarmáli og helstu reglur sem gilda um það. Jarðrask og mannvirkjagerð er óheimil nema með leyfi Umhverfisstofnunar á friðlýstum svæðum.

- Bláfjallafólkvangur. Friðlýst 1973 en friðlýsing endurskoðuð 1985. 9035 ha, heimilt að fara um svæðið fótgangandi og stefnt að því að svæðið skuli skipulagt til skíðaiðkana.
- Eldborg í Bláfjöllum. 1971. 34,8 ha. Náttúruvætti. Heimilt að ganga hlíðar og barma innan merktra gönguleiða.
- Rauðhólar í Reykjavík. 1974. 130,2 ha. Fólkvangur. Heimilt að fara um fótgangandi.
- Reykjanesfólkvangur. 1975. 29.262,7 ha. Heimilt að fara um svæðið fótgangandi og reiðgötum má ekki loka.
- Tröllabörn, Lækjarbotnum, Kópavogi. 1983. 4,7 ha. Náttúruvætti. Heimilt að fara um fótgangandi.
- Litluborgir, Hafnarfirði, 2009. 10,6 ha. Náttúruvætti. Almennings er heimil för um svæðið en óheimil að fara um á vélknúnum ökutækjum.
- Kaldárhraun og Gjárnar, Hafnarfirði, 2009. 208,9 ha. Náttúruvætti. Almennings er heimil för um svæðið.



Mynd 1. Friðlýst svæði á núverandi vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.

2.3.5 Vegir

Mikil umferð er um vatnverndarsvæðið daglega, allt árið um kring. Mest er umferð um Suðurlandsveg sem liggur um fjarsvæði A og B frá mörkum vatnsverndar á Sandskeiði að vatnsverndarmörkum við Norðlingaholt. Meðal umferð á dag yfir árið 2013 var tæpir 7.300 bílar (Vegagerðin, 2014).

Einnig er mikil umferð um Þingvallaveg sem liggur um vatnsverndarsvæði í Mosfellsdal. Samkvæmt umferðartölum Vegagerðarinnar fyrir árið 2013 er meðal umferð á dag ofan Helgafellsmela 2.103 bílar yfir árið en 3.010 bílar á dag yfir sumartímann. Mesta umferð mældist 5.199 bílar 3. ágúst 2013. Umferð er minni á Mosfellsheiði eða um 1.145 bílar á dag yfir árið, 1.886 bílar yfir sumartímann og mest umferð mældist 3. ágúst alls 4.106 bílar.

Fyrirhugað er að breikka Suðurlandsveg og aðskilja akstursstefnur frá Hólmsá að Hveragerði. Framkvæmdum er lokið innan vatnsverndarsvæðis á Sandskeiði við vegamót Bláfjallavegar. Í matsskýrslu Vegagerðarinnar kemur fram að talið er að framkvæmdin muni hafa verulega jákvæð áhrif á umferðaröryggi og að líkur á mengunarslysi minnki verulega. Saltnotkun mun aukast á tvöföldum Suðurlandsvegi en ekki sé gert ráð fyrir að afrennsli af veginum verði safnað sérstaklega saman nema næst Hólmsá. Greint er frá því að hætta sé á olíumengun ef óhöpp verði við framkvæmdir en að olíulekar í tengslum við umferðarslys séu helst taldir geta ógnað vatnsbólum (Skipulagsstofnun, 2009).

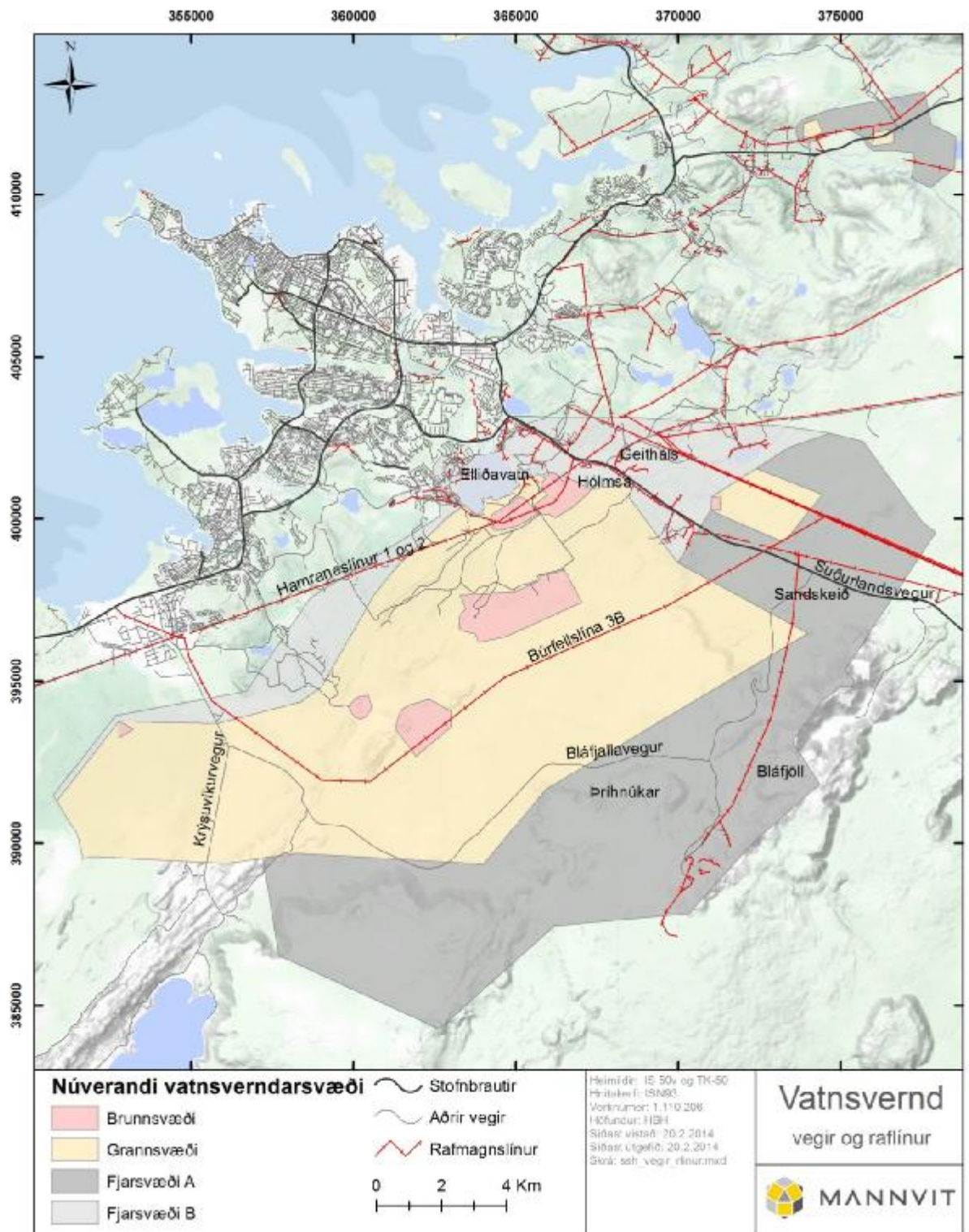
Bláfjallavegur frá Suðurlandsvegi að Krýsuvíkurvegi liggur um vatnsverndarsvæði á grannsvæði, fjarsvæði A og fjarsvæði B. Meðal umferð á dag á ári er um 400 bílar (Vegagerðin 2010). Aðsókn að skíðasvæðinu er mjög breytileg milli ára og á góðum dögum eru um 3-4.000 gestir á svæðinu. Dæmi eru um allt að 10.000 gesti og myndaðist þá umferðaröngþveiti en við slíkar aðstæður eykst hætta á mengunaráhöppum vegna umferðarálags. Lagt hefur verið búið slitlag á Bláfjallaveg (nr. 417) frá Suðurlandsvegi að Bláfjallaleið (nr. 407) og frá Bláfjallaleið að Bláfjöllum, en vegkaflinn er um 12 km langur og 7 m breiður. Afleggjari með bundnu slitlagi er frá Bláfjallaleið að Eldborgargili.

Krýsuvíkurvegur, Kaldárselsvegur, Hvaleyrarvatnsvegur, Heiðmerkurvegur og fleiri vegir liggja um útivistarsvæði sveitarfélaganna ofan byggðar og eru innan vatnsverndarmarka.

Stefnt er að því að leggja aðkomuveg frá Bláfjallaleið að Þríhnúkagíg, 2,7 km langan, samkvæmt aðalskipulagi Kópavogs.

2.3.6 Raflínur

200 kV og 400 kV háspennulínur liggja um vatnsverndarsvæðin. Tengivirki er staðsett á Geithálsi innan fjarsvæðis B. Þangað liggja línur frá Hellisheiði sem fara um grannsvæði vatnsbóls við Fossvallaklif og fjarsvæði A. Hamraneslínur 1 og 2 liggja frá Geithálsi yfir í Hafnarfjörð um brunnsvæðin á Heiðmerkursvæðinu, grannsvæði og fjarvæði B. Stefnt er að niðurrifi Hamraneslína við endurnýjun raforkuflutningskerfis á Suðvesturlandi. Sú endurnýjun felur í sér nýbyggingu tveggja 400 kV háspennulína frá nýju tengivirki á Sandskeiði samhliða núverandi Búrfellslínu 3B (220 kV) að nýju tengivirki við Hrauntungur ofan við byggð í Hafnarfirði og áfram út á Reykjanes. Búrfellslína 3B fer um fjarsvæði A, grannsvæði, brunnsvæði í Mygludölum og fjarsvæði B í Hafnarfirði. Sjá mynd 2 (Landsnet, 2009).



Mynd 2. Raflínur og vegir á núverandi vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.

3 Vinnuaðferð

Sú endurskoðun á afmörkun vatnsverndarsvæða sem kynnt er í þessari greinargerð byggist á notkun á grunnvatns- og rennislíkani Vatnaskila af höfuðborgarsvæðinu. Nánari lýsing á líkaninu fer hér á eftir og er einnig í viðauka A.

Hér á eftir er lýst þeirri aðferðafræði sem notuð var við heildarafmörkun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu. Aðferðafræðin grundvallast á þeirri aðferðafræði sem notuð er við umhverfismat áætlaða. Lögð er áhersla á samanburð raunhæfra valkosta og útskýringar á helstu áhrifum valkostanna á skilgreinda umhverfispætti. Einnig er lögð áhersla á gott samráð viðkomandi hagsmunaaðila í ákvörðunartöku um endanlegan valkost.

3.1 Helstu gögn og töl til stuðnings afmörkunar verndarsvæða

3.1.1 Svæðislýsing

Vatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins og aðrennslissvæði þeirra liggja um svæði þar sem tiltölulega lítið rennur af vatni á yfirborði en þeim mun meira neðanjarðar um margvísleg jarðlög frá misjöfnum tímum sem eru misjafnlega vatnsleiðandi. Öll vatnstaka til neyslu er úr þessum grunnvatnsstraumum.

Hér á eftir er rakin lýsing á jarðfræði og vatnajarðfræði höfuðborgarsvæðisins sem tekin var saman í skýrslu Vatnaskila frá 2001 „Höfuðborgarsvæði grunnvatns- og rennislíkan“. Sú lýsing byggir einkum á skýrslu Vatnsbólafundar frá 1981 „Vatnsból Reykjavíkur og vatnasvið Elliðaánna“ svo og á skýrslu frá Verkfræði- og jarðfræðipjónustunni Stuðli frá júní 1988 „Athugun á vatnsbóli í Kaldárbotnum“, og skýrslu Dags Jónssonar, jarðfræðings „Rannsóknir í Kaldárbotnum í ágúst 1986“.

Grunnvatnsvatnasvið vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins mynda eina heild og útmörk þeirra liggja um Esju, Skálafell, norðanverða Mosfellsheiði, Hengil, Hellisheiði, Bláfjöll, Brennisteinsfjöll, suður fyrir Kleifarvatn að Vatnsleysuvík. Helstu ár á svæðinu eru Suðurá, Hólmsá, Korpa, Úlfarsá, Leirvogsa, Kaldakvísl og Norður Reykjaá, svo og Kaldá sem er þeirra styst þar sem hún hverfur aftur ofan í hraunið um 1 km frá upptökum sínum í Kaldárbotnum. Hún er jafnframt eina áin sem telst vera hrein lindá. Hinsvegar eru árnar í Mosfellssveitinni væntanlega með mestu dragaréinkennin, enda er berggrunnur mun þéttari þar en sunnar á svæðinu.

Stærst stöðuvatna á svæðinu er Elliðavatn, þá Hafravatn, Langavatn og Rauðavatn auk fjölda smærri vatna. Ýmist eru þessi vötn alveg eða að hluta til í grunnvatnsborði eða fyrir ofan grunnvatnsborð eins og Reynisvatn og Langavatn.

Berggrunnurinn á norðvesturhluta svæðisins er gamall í jarðfræðilegum skilningi. Þar er um að ræða árkarvera bergstafla í Mosfellssveit og elsta hluta grágrýtisins á Reykjavíkarsvæðinu. Í árkarvera bergstaflanum skiptast á basalhraunlög, móbergs- og setlög hallandi 10-20° til SA. Berglög þessi eru að jafnaði illa vatnsleiðandi. Þessi elsti berggrunnur er alsettur sprungum og misgengjum. Að öllum líkindum gengur árkarvera bergið inn undir vatnasvið Elliðaánna en það virðist dýpka mjög snögglega á því til suðurs ef marka má borholur norðan Elliðavatns. Borholur þessar ná ekki til hins árkarvera grunns fyrr en á 200 m dýpi. Lengst til suðurs sést til berggrunnsins á yfirborði við Krókatjörn.

Auk hins árkarvera berggrunns er elsti hluti grágrýtisins þ.e. sá hluti þess sem nefndur hefur verið Reykjavíkurgrágrýti og nær yfir Seltjarnarnes, Reykjavík, Digranesháls og

Arnarnes, svo og Hafnarfjarðargrágrýti sem nær yfir Álfanes og umhverfi Hafnarfjarðar. Grágrýtislög þessi liggja vestan vatnasviðs Elliðaánna en þau gætu náð inn undir það, undir yngra grágrýti. Þetta á allavega við um Reykjavíkurgrágrýtið. Þar sem þetta elsta grágrýti nær inn á vatnasvið Elliðaánna undir yngri myndunum, getur hið gamla yfirborð þess skapað lekaleiðir fyrir grunnvatn út af vatnasviðinu.

Vatnasvið Elliðaánna ofan útfalls úr Elliðavatni er allt innan jarðfræðilega ungra bergmyndanna, sem eru upprunnar í tveimur eldstöðvakerfum kennd við Hengil og Brennisteinsfjöll. Þessi kerfi liggja í stefnu NA-SV og einkennast af misgengis- og gossprungum sem liggja í þá sömu stefnu.

Meginflokkar bergmyndana á svæði Elliðaánna eru grágrýti, móberg og hraun. Elstu jarðalagaeiningar á vatnasviðinu eru norðan Suðurlandsveggar og ná frá Reynisvatnsheiði austur að Lækjarbotnum, en þar er grágrýti og breksía. Grágrýtið í Reynisvatnsheiði er líklega sérstakt dyngjuhraun runnið austan eða suðaustan að. Selfjall er nyrst og vestast móbergsfjalla á vatnasviði Elliðaánna. Það er að langmestu leyti úr móbergsbreksíu. Selfjall er eina móbergið frá eldra jökulskeiði en því síðasta á vatnasviði Elliðaánna, auk móbergsins í kringum Sólheimatjörn. Útbreiddasta einingin á vatnasviði Elliðaánna eru grágrýtishraunlög, líklega öll frá síðasta hlýskeiði ísaldar. Hér er líkast til um þrjár grágrýtisdyngjur að ræða. Aðeins ein þeirra, Mosfellsheiði, er lítið sem ekkert hulin yngri gosmyndunum, en hinar aftur á móti að verulegu leyti kaffærðar. Grágrýti þeim tilheyrandi kemur fram norðan og vestan við Vífilsfell og í Heiðmörk. Mosfellsheiðargrágrýtið nær niður undir Miðdal, Selvatn og Lækjarbotna. Skil milli Mosfellsheiðargrágrýtis og grágrýtis frá dyngjunni sunnan við Sandskeið eru óglögg. Þriðja einingin frá þessu skeiði er Heiðmerkurgrágrýtið. Það kemur fram á yfirborði vestast á skák (gosrein), sem nær frá Silungapólli suður og austur fyrir Húsfell. Allt þetta unga grágrýti er nokkuð vel vatnsleiðandi. Langbest vatnsleiðni er þar sem ungar misgengissprungur eru hvað þéttastar (Myllulækur og Jaðar) en holur boraðar á heillegri spildum ofar í Heiðmörk hafa reynst mun þéttari.

Líklegt er að grunnvatnsstreymi á vatnasviðinu bæði ofan af Mosfellsheiði og ofan frá Bláfjöllum sé að mestu leyti bundið við grágrýtið, enda má búast við, að beltaskiptingin í því sé hagstæð fyrir gegnumrennsli vatns. Þétting myndi aðallega vera af völdum jökulleirs, sem sest hefur í holur og glufur bergsins á ísöld.

Hraun runnin eftir ísöld þekja stóran part af suðausturhluta vatnasviðsins. Hraun þessi eru upprunnin í sömu eldstöðvakerfum og móbergið, þ.e. þeim sem ganga gegnum Hengil og Brennisteinsfjöll.

Á síðjökultíma myndaðist stór dyngja, Heiðin há, suðaustur af Bláfjöllum. Hraun frá henni ná fast að vatnasviðinu allra syðst í króknum vestan undir Bláfjöllum.

Syðsti hluti svæðisins er svæðið kringum Kaldárbotna og þar suður af. Umhverfi Kaldárbotna er að mestu þakið ungum hraunum en í gegnum þau stinga sér móbergsmyndanir t.d. Undirhlíðar og Valahnjúkar. Mikið belti af ungum misgengjum og sprungum liggur um svæðið frá NA til SV, eins og áður hefur komið fram. Þetta sprungubelti er oft nefnt Krýsuvík-Trölladyngju beltið og liggur frá Krýsuvík og Trölladyngju um Kaldárbotna og Hjalla norður undir Hafravatn og Mosfellssveit. Sprungur finnast vestur af Hvaleyrravatni.

3.1.2 Viðmið í afmörkun vatnsverndarsvæða

Í töflu 2 er sýndur samanburður á erlendum og íslenskum viðmiðum í flokkun vatnsverndarsvæða fyrir vatnstöku úr grunnvatnsauðlindum. Fyrir íslensku viðmiðanirnar er bæði vísað til gildandi reglugerðarákvæða sem og viðmiðana sem lögð hafa verið fram af sérfræðingum á liðnum árum en hafa ekki fest sig í sessi í reglugerðum. Nokkuð breytilegt er milli landa hversu miklar kröfur eru gerðar í vatnsvernd og þá hversu mörgum verndarflokkum vatnsvernd viðkomandi lands eða fylkis byggir á. Almenn séð eru þó skilgreind brunnsvæði næst vatnsbólum sem ætlað er að veita vernd gegn ágangi við vatnsból og til varnar yfirborðsmengunar við borholur vatnsveitna. Yfirleitt er umgengni um þessi svæði undir ströngu eftirliti og aðeins fyrir vatnsveitur. Utan við brunnsvæði, á aðrennslissvæði vatnsbóla er gjarnan skilgreint verndarsvæði þar sem kveðið er á um takmarkaða landnotkun til verndunar vatnsbólina. Þau hafa verið kölluð grannsvæði hér á landi. Þar fyrir utan er að jafnaði skilgreint stærra svæði með minni takmörkunum en þó með markmið um langtímaverndun vatnsbóls. Svæði sem þessi hafa verið kölluð fjarsvæði á Íslandi. Þessu til viðbótar er á sumum stöðum skilgreind öryggissvæði af mismunandi orsökum.

Á Norðurlöndunum, Þýskalandi, Austurríki, Sviss og Írlandi eru brunnsvæði afmörkuð með 10-30 m geisla. Í sömu löndum eru grannsvæði dregin við mörk 50 til 100 daga aðrennslistíma grunnvatns að vatnsbóli, minnst 100-300 m fjarlægð frá vinnsluholu, að undanskildu Sviss þar sem grannsvæðismörk eru ákvörðuð í hverju tilfelli fyrir sig. Fjarsvæði eru almennt skilgreind sem restin af vatnasviðinu. Ekki eru öryggissvæði sérstaklega skilgreind í reglum um vatnsverndarsvæði í framangreindum löndum. Í Noregi er hins vegar tilgreint að ýmsir staðir á vatnasviði vatnsbóls geta orðið fyrir mengun og er þess vegna skilgreint sérstakt öryggissvæði. Þar í landi er þó miðað við að stærð fjarsvæðis sé háð aðstæðum. Því þarf það ekki að vera svo að kröfur á vatnasviðum í Noregi séu strangari en annars staðar þótt þar sé gefinn möguleiki á skilgreiningu öryggissvæðis.

Í Bretlandi eru brunnsvæði skilgreind miðað við 50 daga aðrennslistíma eða að lágmarki 50 m geisla. Grannsvæði eru skilgreind sem mörk 400 daga aðrennslistíma og fjarsvæði sem allt vatnasvið vatnsbólsins. Öryggissvæði eru ekki skilgreind í Bretlandi.

Á Íslandi eru leiðbeiningar við afmörkun vatnsverndarsvæða af skornum skammti. Samkvæmt reglugerð (R.796/1999 msbr.) er brunnsvæði skilgreint sem næsta nágrenni vatnsbóls með girðingu í minnst 5 m geisla ef þörf er á. Við grannsvæðisafmörkun, utan brunnsvæðis, skal taka tillit til jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstrauma sem stefna að vatnsbólinu. Fjarsvæði er skilgreint á vatnasvæði vatnsbólsins en liggur utan þess lands sem telst til brunn- og grannsvæða. Öryggissvæði eru ekki skilgreind í reglugerð en fjarsvæði B hefur verið skilgreint á höfuðborgarsvæðinu í öryggisskyni.

Skilgreining á stærð brunnsvæða á Íslandi hefur þótt með minnsta móti og lögðu Freysteinn Sigurðsson og Guðrún Halla Gunnarsdóttir til að brunnsvæði skildu afmörkuð með a.m.k. 30 m geisla en æskilegt þótti að geislinn yrði 50 m (Freysteinn Sigurðsson og Guðrún Halla Gunnarsdóttir, 1991).

Tafla 2. Samanburður á flokkun og afmörkunarviðmiðum vatnsverndarsvæða eftir löndum.

Land, fylki	Flokkun og stærð vatnsverndarsvæða			
	1. flokkur (Brunnsvæði)	2. flokkur (Grannsvæði)	3.flokkur (Fjarsvæði)	4.flokkur (Öryggissvæði)
EVROPA				
Austurríki (Chave o.fl.,2006)	<10 m geisli	60 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
Bretland (Chave o.fl.,2006)	50 daga aðrennslistími; lágmark 50 m geisli	400 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
Danmörk (Chave o.fl.,2006)	10 m geisli	60 daga aðrennslistími eða 300 m geisli	10-20 ára aðrennslistími vegna skordýræiturs	-
Finnland (Weideborg o.fl., 1995)	10-30 m geisli	50 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
Írland (Chave o.fl.,2006)	100 daga aðrennslistími eða 300 m geisli		Allt vatnasviðið eða 1000 m geisli	-
Ísland (R.796/1999)	Næsta nágrenni vatnsból; girðing í minnst 5 m geisla ef þörf á (R.796/1999 msbr). Lágmarksgeisli 30 m, æskilegt 50 m (FS og GHG, 1991). 50 - 200 m geisli (Línuhönnun 1995)	Utan brunnsvæðis; taka tillit til jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstrauma sem stefna að vatnsbólinu (R.796/1999 msbr). Sporbaugar, 50 – 100 daga, a.m.k. 1000 m, yfirb. rennsli til brunnsv., sprungur, vatnasvið (Línuhönnun, 1995)	Á vatnasvæði vatnsbólins en liggur utan þess lands sem telst til I. og II. Flokks (R.796/1999 msbr). Sama og grannsv. nema 1 árs aðrennslistími, vatnasvið (Línuhönnun, 1995)	Ekki til Á höfuðborgarsvæðinu hefur Fjarsvæði B verið skilgreint í öryggisskyni
Noregur (Weideborg o.fl., 1995)	10-30 m geisli	60 daga aðrennslistími	Stærð háð aðstæðum	Ýmsir staðir á vatnasviði sem gætu orðið fyrir mengun
Sviss (Chave o.fl.,2006)	10 m geisli	Ákvarðað í hverju tilfalli	Tvöföld stærð á við grannsvæði	-
Svíþjóð (Weideborg o.fl., 1995)	(10x10)-(30x30) m ²	60-100 daga aðrennslistími, minnst 100 m	Allt vatnasviðið eða eins árs aðrennslistími	-
Þýskaland (Chave o.fl.,2006)	10-30 m geisli	50 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
N-AMERÍKA				
Flórída (FDEP, 2012)	150-300 m fyrir minni vatnsból		5 ára aðrennslistími fyrir stærri vatnsból	
Idaho (EPA, 1994)	15 m borholur; 30,5 m lindir	2 ára aðrennslistími	5 ára aðrennslistími	Þekkt grunnvatns- og yfirborðsvatnasvið
Indiana (IDEM, 1997)	900 m fastur geisli eða lágmarks aðrennslistími 5 ár sem ákvarðað er útfrá líkanútreikningum			
Michigan (MDEQ, 2012)	10 ára aðrennslistími ákvarðað útfrá útreikningum miðað við inntaksgögn úr 24-72 klst dæluþrófun			
Minnesota (MDH, 2009)	10 ára aðrennslistími ákvarðað útfrá útreikningum miðað við inntaksgögn úr 24-72 klst dæluþrófun			
Nevada (NDEP, 1995)	1 km eða 10 ár lágmark fyrir grunna opna leiðara			
New Jersey (Spayd og Johnson, 2003)	2 ára (730 daga) aðrennslistími vegna örvera		5 ára (1825 daga) aðrennslistími vegna dreifingaráhrifa	12 ára (4383 daga) aðrennslistími vegna vöktunar og viðbragða
EYJAÁLFA				
Ástralía (Chave o.fl., 2006)	50 m geisli	10 ára aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
Nýja Sjáland	50 daga aðrennslistími; lágmark 50 m geisli	400 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
AFRÍKA				
Ghana (Chave o.fl., 2006)	10-20 m geisli	50 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
ASÍA				
Indonesía (Chave o.fl., 2006)	10-15 m geisli	50 daga aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-
Oman (Chave o.fl., 2006)	365 daga aðrennslistími	10 ára aðrennslistími	Allt vatnasviðið	-

Í aðdraganda núverandi skipulags vatnsverndar frá 1999 skilgreindi Línuhönnun viðmið til afmörkunar vatnsverndarsvæða á höfuðborgarsvæðinu sem voru byggð á erlendum viðmiðum. Þar var lagt til að brunnsvæði væru skilgreind með 50 til 200 m geisla frá miðju vatnsbóls. Einnig, að við afmörkun grannsvæða væri tekið tillit til aðrennslissvæða vatnsbóls mörkuðu með sporbaugum og 50 til 100 daga aðrennslistíma, að þau næðu a.m.k. 1000 m frá vatnsbóli, og að tekið væri tillit til yfirborðsrennslis til brunnsvæðis, sprungna og vatnasviðs vatnsbóls. Fjarsvæði áttu að miðast við skilgreiningar grannsvæðis nema með 1 árs aðrennslistíma eða allt vatnsvið vatnsbóls.

Taka skal fram að viðmið í töflu 2 eru ekki í öllum tilvikum samanburðarhæf m.t.t. aðrennslistíma eða vegalengdar þar sem jarðmyndanir í viðkomandi löndum leiða misvel vatn og því er rennslishraði vatns mjög breytilegur. Á höfuðborgarsvæðinu eru jarðmyndanir flestar vel vatnsleiðandi og þ.a.l. er rennslishraði mikill.

3.1.3 Núverandi afmörkun vatnsverndarsvæðis

Vatnsverndarsvæðið á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins teygir sig frá Bláfjöllum í norðvestur að þéttbýlismörkum höfuðborgarsvæðisins. Í suðvestri nær svæðið að sveitarfélagamörkum við Vatnsleysustrandarhrepp, í suðri að mörkum Grindavíkur en í austri að mörkum Sveitarfélagsins Ölfuss. Í Mosfellsdal er einnig skilgreind vatnsvernd fyrir vatnsbólin Guddulaug og Laxnesdý. Vatnsverndarsvæði í Mosfellsdal nær frá Bakkakoti og Minna Mosfelli í vestri að Sogahæð og Geldingatjörn í austri.

Vatnsverndarsvæðunum er skipt upp í fjóra flokka þ.e. brunnsvæði, grannsvæði, fjarsvæði A og fjarsvæði B. Vatnsverndarflokkarnir hafa mismiklar kvaðir m.t.t. verndargildi grunnvatns þar sem mestar kvaðir eru á brunnsvæði. Níu vatnsból hafa skilgreind brunnsvæði í núverandi skipulagi vatnsverndar. Á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins er vatnsvinnsla á fjórum svæðum, í Kaldárbotnum, í Vatnsendakrikum, í Myllulæk og við Gvendarbrunna og Jaðar. Þrjú framtíðarvatnsból njóta einnig vatnsverndar þ.e. Straumsel, Mygludalur og Fossvallaklif.

Núverandi afmörkun vatnsverndar var ákvörðuð út frá tillögu starfshóps um breytingar á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins frá 1995. Tillaga starfshópsins var byggð á tveimur óháðum tillögum frá Orkustofnun og Verkfræðistofunni Línuhönnun þar sem vatnsverndarsvæðin voru ákvörðuð út frá þeirri tillögu sem þótti varkárari hverju sinni.

Brunnsvæði voru þannig ákvörðuð umhverfis vatnsbólin í Gvendarbrunnum og við Jaðar, Myllulæk, Dýjakróka og Kaldárbotna. Brunnsvæðin voru látin fylgja þáverandi girðingum að teknu tilliti til nýrra aðstæðna eins og flutnings á vatnstöku og nýrrar vitneskju um legu grunnvatnsstrauma. Verndun brunnsvæðis í Dýjakrókum hefur síðan verið aflétt og nærliggjandi grannsvæðis og fjarsvæðismörk aðlöguð þeim breytingum.

Ákvörðun grannsvæðismarka fylgdi þeirri meginreglu að grannsvæðismörk væru dregin eftir jafngildislínu 50 daga aðrennslistíma að lágmarki en þar sem jarðvegspekja var talin rýr voru mörkin dregin við 100 daga aðrennslistíma. Þessi aðferð var gerð að erlendra fyrirmynd þar sem algengt var að miða við 50 til 100 daga aðrennslistíma m.a. á Norðurlöndunum utan Danmerkur og í Bretlandi. Með vali á 50 til 100 daga aðrennslistíma var talið að gerlamengun væri horfin og mörg efni orðin skaðlaus jafnvel þótt þau bærust í grunnvatn. Voru grannsvæði vatnsbóla látin ná saman til að auðvelda afmörkun og einnig til að hafa vara á hugsanlegum skekkjum í ákvörðun grunnvatnsstrauma og gerð jarðlaga.

Fjarsvæði A voru látin ná til alls vatnasviðs vatnsbólanna sem voru í notkun á svæðinu. Mörk fjarsvæðis A á suðausturhluta svæðisins voru miðuð við lögsögumörk sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu og var því dregin að sveitarfélagamörkum Grindavíkur- og Ölfushrepps. Fjarsvæði B voru dregin neðan strauma að vatnsbólum með það að markmiði að taka til öfgaaðstæðna eins og flóða og leysinga, en einnig til að tryggja ákveðna vernd ef grunnvatnsstraumar væru að einhverju leyti rangt ákvarðaðir.

Straumsel

Brunnsvæði, 12,5 ha að stærð, afmarkað vestan við gatnamót Krýsuvíkurvegar og Bláfjallavegar. Staðsetning var valin skv. bestu fánlegu gögnum um grunnvatnsstefnur þ.a. áhættuþættir á vatnasviðinu væru lágmarkaðir.

Kaldárbotnar

Brunnsvæðið var aðlagð að þáverandi girðingu auk örlítillar stækkunar, sem talin var tryggja viðunandi vernd meðan að engar verulegar breytingar yrðu á umferð í nágrenni Kaldárbotna.

Mygludalir

Lagt var til að brunnsvæði yrði í Mygludölum, fjórar rannsóknarholur voru á svæðinu og bentu rannsóknir til þess að staðurinn gæti verið hagkvæmur sem vatnsból.

Vatnsendakrikar

Vatnsvernd í Vatnsendakrikum var fyrst tekin upp með núverandi skipulagi vatnsverndar frá 1999, út frá tillögum stýrihóps frá 1995. Afmörkun brunnsvæðisins var gerð skv. tillögu Orkustofnunar þ.e. hafa brunnsvæðið í kringum Grenkrika í rýmra lagi með það að markmiði m.a. að hindra ásælni skógræktar og umferðar (Orkustofnun, 1995). Árið 2007 var brunnsvæðið stækkað lítillega vegna nýrra hola Vatnsveitu Kópavogs í jaðri þágildandi brunnsvæðis. Var brunnsvæðið stækkað með því að bæta við geisla 200 - 400 m út frá nýju holunum. Stækkaði brunnsvæðið um 21 ha.

Myllulækur

Brunnsvæðisafmörkun fylgdi tillögu Orkustofnunar þar sem gerðar voru breytingar á brunnsvæðisafmörkun frá 1982. Brunnsvæðið var stækkað til SV þar sem talið var að vinnsluholur á vatnsvinnslusvæðinu í Myllulæk myndu draga til sín vatn undan hæðinni vestur af svæðinu. Að öðru leyti var verndarsvæðið látið ráðast af girðingunni sem þegar var komin í kringum svæðið.

Gvendarbrunnar og Jaðar

Létt var á vernd frá vatnsverndarskipulaginu frá 1982 norðan og vestan Gvendarbrunnagirðingar og jaðars Hólmskrauna. Vegna þess að reiknaður grunnvatnsstraumur skv. grunnvatnslíkani Vatnaskila lá til vesturs framhjá Gvendarbrunnum þótti eðlilegt að draga grannsvæðismörk eftir jaðri Hólmskrauna.

Fossvallaklif

Ekki er nefnd ákvörðun á stærð verndarsvæða fyrir lindirnar í Fossvallaklif í skipulagi vatnsverndar frá 1995 heldur einungis að þar sé bætt við vernd vegna fyrirhugaðrar nýtingar.

Mosfellsdalur

Afmörkun vatnsverndarsvæða í Mosfellsdal voru ákvörðuð af Mosfellsbæ 1997 út frá greiningu Vatnaskila á grann- og fjarsvæðismörkum með hliðsjón af vinnu Sambands sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu við vatnsvernd höfuðborgarsvæðisins árið 1995. Unnið var eftir skilgreiningum og forsendum úr aðferðafræði Línuhönnunar, þar sem stuðst var að hluta til við niðurstöður grunnvatnslíkans Vatnaskila frá 1991. Mörk grannsvæða voru dregin við jafngildislínur 75 daga aðrennslistíma en fjarsvæðismörk miðuðust við eins árs aðrennslistíma. Samkvæmt þeim kortagrunni sem núverandi vatnsverndarmörk voru tekin upp af við heildarendurskoðun vatnsverndar virðist á einhverjum tímapunkti hafa verið skilgreind brunnsvæði fyrir vatnsbólin Guddulaug (200 m²) og Laxnesdý (0,5 ha).

3.1.4 Gögn frá sveitarfélögum

Aflað var gagna hjá viðkomandi sveitarfélögum varðandi þau vatnstökusvæði er þarfnast verndar til framtíðar og viðmiðunarvinnslu gagnvart vatnstöku úr svæðunum. Einungis er horft til vatnstökustaða sem þjóna almennum vatnsveitum og því eru t.a.m. öll vatnsból einkaaðila undanskilin. Viðmiðunarvinnslan var ákvörðuð fyrir hvert vatnsból af viðkomandi sveitarfélagi sem sú vinnsla sem þyrfti að miða við til að tryggja verndun vatnsbólsins til framtíðar. Núverandi og viðmiðunar vatnsvinnsla í vatnsbólum höfuðborgarsvæðisins er sýnd í töflu 3. Jafnframt voru nýttir kortagrunnar svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins, núverandi og sögulegt skipulag vatnsverndar höfuðborgarsvæðisins, landhæðargrunnar sveitarfélaga og loftmyndir.

Tafla 3. Núverandi vatnsvinnsla og viðmiðunar vatnsvinnsla ákvörðuð af viðkomandi sveitarfélagi fyrir vatnsból höfuðborgarsvæðisins.

Sveitarfélag	Vatnstökusvæði	Núverandi vatnsvinnsla [l/s] *	Vatnsvinnsla til viðmiðunar [l/s]
Garðabær	Mygludalir	0	300
Hafnarfjörður	Kaldárbotnar	180	700
	Mygludalir	0	300
	Fagridalur	0	400
Kópavogur	Vatnsendakriki	200	315
Mosfellsbær	Laxnesdý	10	20
	Guddulaug	0	10
	Fossvallaklif	0	**
Reykjavík	Gvendarbrunnar og Jaðar	440	405
	Myllulækur	140	165
	Vatnsendakriki	190	750
	Vallá	***	30

* Meðalvatnsvinnsla sl. árs námunduð að næsta tug.

** Mosfellsbær gaf ekki út viðmiðunarvinnslu fyrir Fossvallaklif.

*** Núverandi vatnsvinnsla lá ekki fyrir til nota í verkefnið.

3.1.5 Landfræðilegir gagnagrunnar

Við afmörkun vatnsverndarsvæða var stuðst við landfræðilega gagnagrunna sem innihalda upplýsingar um jarðfræði, jarðvegshulu, gróðurfar og vatnafræðilega eiginleika svæðisins. Helstu landfræðilegir gagnagrunnar sem liggja til grundvallar afmörkun vatnsverndarsvæða eru:

- Vatnafarskort Elliðavatn, Vífilsfell, Viðey og Mosfell (Árni Hjartarson o.fl., 1992 til 1997).
- Jarðfræðikort af Suðvesturlandi (ÍSÖR, 2010).
- CORINE landflokunin á Ísland (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009).
- Íslenski nytjalandsgrunnurinn (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).

3.1.6 Grunnvatns- og rennislíkan

Við afmörkun vatnsverndarsvæða fyrir höfuðborgarsvæðið var stuðst við greiningu á áhrifasvæðum vatnsbóla með beitingu grunnvatns- og rennislíkans Vatnaskila af höfuðborgarsvæðinu. Líkanið greinir 40 ára breytileika grunnvatnsstrauma vegna ríkjandi veðurfars tímabilsins 1972-2012 og tekur tillit til sammögnunaráhrifa vinnslu á mismunandi stöðum. Í viðauka A er þróunarsaga líkansins rakin í stórum dráttum og gerð grein fyrir helstu mælingum og rannsóknum sem líkanið byggir á og til hafa komið eftir 1991. Það ár var gefið út niðurstöðukort meðalgrunnvatnsstreymis á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins sem stuðst var við að takmörkuðu leyti við síðustu endurskoðun vatnsverndar. Bein nýting líkansins við þá endurskoðun fór þó ekki fram.

Löng og ítarleg þróunarsaga líkansins og umfangsmikil nýting vatnafarsgagna af svæðinu sem greint hefur verið frá í fjölmörgum skýrslum í áranna rás (sjá Viðauka A), bendir til þess að áhrifasvæði einstakra vatnsbóla séu almennt vel ákvörðuð í líkaninu. Jafnframt tekur líkanið tillit til sammögnunaráhrifa mismunandi vinnslusvæða. Við rýni á niðurstöðum líkansins hefur fengist góður samanburður milli reikninga og mælinga og má ætla að líkanið geri vel grein fyrir breytileika allra megingrunnvatnsstrauma svæðisins. Líkanið telst því tækt sem tól til stuðnings afmörkunar vatnsverndarsvæða við heildarendurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu.

3.2 Aðferðir til varfærnislegrar afmörkunar verndarsvæða

Við greiningarvinnu til afmörkunar verndarsvæða var haft að leiðarljósi að ákvarða eins varfærið mat á stærð og legu áhrifasvæða vatnsbóla og unnt er miðað við tiltæk gögn. Með öðrum orðum voru metin útmörk áhrifasvæða vatnsbóla svo verndun þeirra væri sem víðtækust innan þess ramma sem viðmiðunarnýting þeirra og gögn og vitneskja um svæðið setja.

Að neðan er farið yfir þær helstu aðferðir sem beitt var til að ná fram settu markmiði um varfærna afmörkun verndarsvæða. Lagt var mat á óvissu einstakra þátta er undirbyggja afmörkun verndarsvæðanna, sem og næmni afmörkunarinnar fyrir hníkun þessara þátta. Þannig var t.a.m. framkvæmd sérstök næmnigreining gagnvart hníkun í helstu líkanbreytum er ákvarða reiknuð aðrennissvæði vatnsbólanna. Jafnframt fór fram mat á viðkvæmni svæða út frá margvíslegum þáttum er geta haft áhrif á færslu mengunarefna af yfirborði til grunnvatnsborðs. Mat á mögulegum efnisflutningum í grunnvatni á jaðri brunn- og grannsvæða leiddi til ákvörðunar sérstakra öryggissvæða. Einnig var tekið tillit til

hugsanlegs afrennslis á yfirborði til þeirra svæða. Samhliða greiningarvinnunni fór fram mat á rannsóknabörf til stuðnings frekari gagnaöflunar til minnkunar óvissu og skipulags vatnsverndar til framtíðar.

3.2.1 Næmnigreining líkanreikninga

Við úrvinnslu líkanniðurstaðna var metið hvort óvissa ríki um ákvörðun líkanbreyta sem ákvarða stærð áhrifasvæðis (vatnasviðs) vatnsbóls. Tekið var tillit til mögulegrar óvissu með því að meta næmni líkansins við frávikum í þessum líkanbreytum og hvort það leiddi af sér stækkun áhrifasvæðis vatnsbóls. Ferli sem þetta er jafnan kallað næmnigreining. Sérstaklega var litið til frávika í lekt og misleitni, en einnig var horft til fyrirhugaðrar dælingar sem áætluð er vegna vatnsvinnslunnar og mögulegra frávika frá henni.

Við mat á dreifni efna (mengunar) með grunnvatnsstraumum var metin næmni í dreifni mengunar út frá ákveðnum kennistærðum í efnaflutningsreikningum. Sérstaklega var horft til útbreiðslu efnadreifingar m.t.t. hlutfalls milli dreifni efna þvert á straumstefnu og dreifni efna í straumstefnu. Einnig var horft til frávika í poruhluta og þykktar grunnvatnsleiðara.

3.2.2 Mat á viðkvæmni svæða

Viðkvæmni svæða var metin út frá gögnum lögðum til grundvallar í verkefninu þ.e. rituðum heimildum og landfræðilegum gagnagrunnum. Metið var hvort viðbótarafmarkana var þörf vegna staðbundinna aðstæðna sem gera svæðið sem var til skoðunar sérstaklega viðkvæmt gagnvart verndun grunnvatns. Viðbótarafmarkanir geta komið til m.a. ef stutt er niður á grunnvatnsborð, jarðvegsþekja er rýr eða ef sprungur eru ríkjandi á svæðinu.

3.2.3 Mat á öryggi við jaðar brunn- og grannsvæða

Við jaðar brunn- og grannsvæða var lagt mat á hvort gæta þarf sérstaks öryggis vegna mengunar sem geti mögulega borist inn á áhrifasvæði vatnsbóls með grunnvatni eða yfirborðsvatni.

Við mat á öryggi vegna efnaflutninga með grunnvatni var sérstaklega horft til svæða þar sem óvissa ríkir um hvort landnotkun í fyrirhuguðu skipulagi leiði til aukinnar áhættu á að mengun berist til nálægra vatnsbóla. Skilgreind voru svæði sem hafa ímyndað stöðugt írennslisli mengunar til grunnvatns sem dreifing mengunar var reiknuð frá. Metið var hversu nálægt írennslissvæði mengunar mætti koma að jaðri brunn- og grannsvæða þ.a. viðunandi þynning mengunar væri við aðrennslissvæði vatnsbóls. Svæði þar sem afrennslisli yfirborðsvatns í sögulegum stórflóðum sem og í venjubundu árferði berst inn á áhrifasvæði vatnsbóls voru skilgreind sérstaklega. Með áhrifasvæði vatnsbóls er átt við svæði þar sem mengunaráhrifa gætir í vatnsbóli ef mengun berst með írennslisli til grunnvatns.

3.2.4 Mat á rannsóknabörf til stuðnings frekari gagnaöflun til framtíðar

Mikilvægt er að greina á milli mismunandi markmiða við gagnaöflun til stuðnings vatnsgæðarannsóknna og verndunar neysluvatns höfuðborgarsvæðisins. Þannig eru til að mynda þarfir gagnvart mælingum til ákvörðunar áhrifasvæða einstakra vatnsbóla og mat á vatnsvernd ekki þær sömu og við mat á straumhegðun við tiltekið framkvæmdasvæði og dreifingu mengunar þaðan. Heildarendurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu snýst fyrst og fremst um að greina áhrifasvæði vatnsbóla, meta viðkvæmni þeirra m.t.t. aðsteðjandi áhrifaþátta og ákvarða um takmarkanir gagnvart landnotkun þessara svæða.

Í greiningarvinnu Vatnaskila til afmörkunar verndarsvæða var með kerfisbundnum hætti metið hvar helst skuli bera niður við mælingar og aðra upplýsingaöflun til að treysta frekar stoðir við skipulag vatnsverndar til framtíðar.

3.3 Afmörkun vatnsverndar

Til grundvallar tillögu að afmörkun vatnsverndarsvæða liggur greining á aðrennslissvæði, grunnafmörkun og öryggisafmörkun hvers vatnsbóls. Þar sem við á voru metin sérstök öryggissvæði og síðan voru samlegðaráhrif afmörkunar verndarsvæða einstakra vatnsbóla metin til að ákvarða tillögu að vatnsverndarmörkum á þremur aðskildum svæðum: meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins, Mosfellsdal og við Vallá á Kjalarnesi.

3.3.1 Greining aðrennslissvæða

Við grunnafmörkun vatnsverndarsvæða vatnsbóla voru reiknuð mismunandi vinnslutilfelli fyrir viðkomandi vatnsból sem og viðmiðunarvinnsla í nærliggjandi vatnsbólum til mats á samlegðaráhrifum vinnslu. Viðmiðunarvinnsla hvers vatnsbóls var lögð fram af viðkomandi sveitarfélagi sem sú vinnsla sem miða þyrfti við svo unnt sé að vernda vatnstökuna til framtíðar. Fyrir hvert vatnsból voru skilgreind mismunandi vinnslutilfelli þ.e. núverandi meðalvinnsla, viðmiðunarvinnsla og fráviksvinnsla sem ætlað var að draga fram næmni og ákveðið öryggi fyrir matinu á viðmiðunarvinnslnni. Fráviksvinnsla var að jafnaði skilgreind sem 50% aukning á viðmiðunarvinnslnni. Í töflu 4 eru sýnd vinnslutilfelli hvers vatnsbóls sem liggja til grundvallar ákvörðun aðrennslissvæða.

Tafla 4. Núverandi vatnsvinnsla, viðmiðunarvinnsla og fráviksvinnsla í vatnsbólum.

Sveitarfélag	Vatnsból	Núverandi vinnsla [l/s]	Viðmiðunar- vinnsla [l/s]	Fráviksvinnsla [l/s]	Fráviksvinnsla [l/s]
Hafnarfjörður	Fagridalur	0	0	0	-
	Kaldárbotnar	194	700	1050	-
Hafnarfjörður/Garðabær	Mygludalur	0	300	600	-
Kópavogur/Reykjavík	Vatnsendakriki	400	1000	1500	-
Reykjavík	Myllulækur	145	165	190	-
	Gvenndarbrunnar og Jaðar	448	406	203	609
	Vallá	0	30	60	-
Mosfellsbær	Fossvallaklif	0	50	200	-
	Guddulaug	0	10	50	-
	Laxnesdý	11	20	50	-

Í töflu 5 eru sýnd dælingartilfelli sem notuð voru við útreikninga. Sýnd er dæling í vatnsbólum í hverju tilfelli og eru reitir sérstaklega dekkir þar sem um ræðir viðmiðunarvinnslu og fráviksvinnslu.

Tafla 5. Dælingartilfelli notuð við greiningu á aðrennslissvæðum og aðrennslistíma að vatnsbólum. Dökkir reitir sýna viðmiðunarvinnslu og fráviksvinnslu í vatnsbólum. Ljósir reitir sýna meðalvinnslu vatnsársins 2011.

Dælingar tilfelli	Fagridalur [l/s]	Kaldárbotnar [l/s]	Mygludalur [l/s]	Vatnsenda- kriki [l/s]	Myllulækur [l/s]	Gvendarbr. & Jaðarssv. [l/s]	Fossvalla- klif [l/s]	Guddulaug [l/s]	Laxnesdý [l/s]	Vallá [l/s]
0	0	194	0	400	145	448	0	0	11	0
1	400	194	0	400	145	448	0	0	11	0
2	100	194	0	400	145	448	0	0	11	0
3	400	700	0	400	145	448	0	0	11	0
4	400	194	300	400	145	448	0	0	11	0
5	400	700	300	400	145	448	0	0	11	0
6	0	700	0	400	145	448	0	0	11	0
7	0	1050	0	400	145	448	0	0	11	0
8	0	700	300	400	145	448	0	0	11	0
9	0	700	0	1000	145	448	0	0	11	0
10	0	700	300	1000	145	448	0	0	11	0
11	0	194	300	400	145	448	0	0	11	0
12	0	194	600	400	145	448	0	0	11	0
13	0	194	300	1000	145	448	0	0	11	0
14	0	194	0	1000	145	448	0	0	11	0
15	0	194	0	1500	145	448	0	0	11	0
16	0	194	0	1000	145	406	0	0	11	0
17	0	194	0	1000	145	203	0	0	11	0
18	0	194	0	1000	145	609	0	0	11	0
19	0	194	0	1000	145	448	50	0	11	0
20	0	194	0	400	165	448	0	0	11	0
21	0	194	0	400	190	448	0	0	11	0
23	0	194	0	1000	165	448	0	0	11	0
24	0	700	0	400	165	448	0	0	11	0
25	400	700	300	1000	165	65	50	10	20	30
26	0	194	0	400	145	406	0	0	11	0
27	0	194	0	400	145	203	0	0	11	0
28	0	194	0	400	145	609	0	0	11	0
29	0	194	0	400	145	406	50	0	11	0
30	0	194	0	400	145	406	200	0	11	0
31	0	194	0	400	145	448	50	0	11	0
32	0	194	0	400	145	448	200	0	11	0
33	0	194	0	400	145	448	0	10	11	0
34	0	194	0	400	145	448	0	50	11	0
35	0	194	0	400	145	448	0	10	20	0
36	0	194	0	400	145	448	0	50	20	0
37	0	194	0	400	145	448	0	10	50	0
38	0	194	0	400	145	448	0	50	50	0
39	0	194	0	400	145	448	0	0	20	0
40	0	194	0	400	145	448	0	0	50	0
41	0	194	0	400	145	448	0	0	11	30
42	0	194	0	400	145	448	0	0	11	60

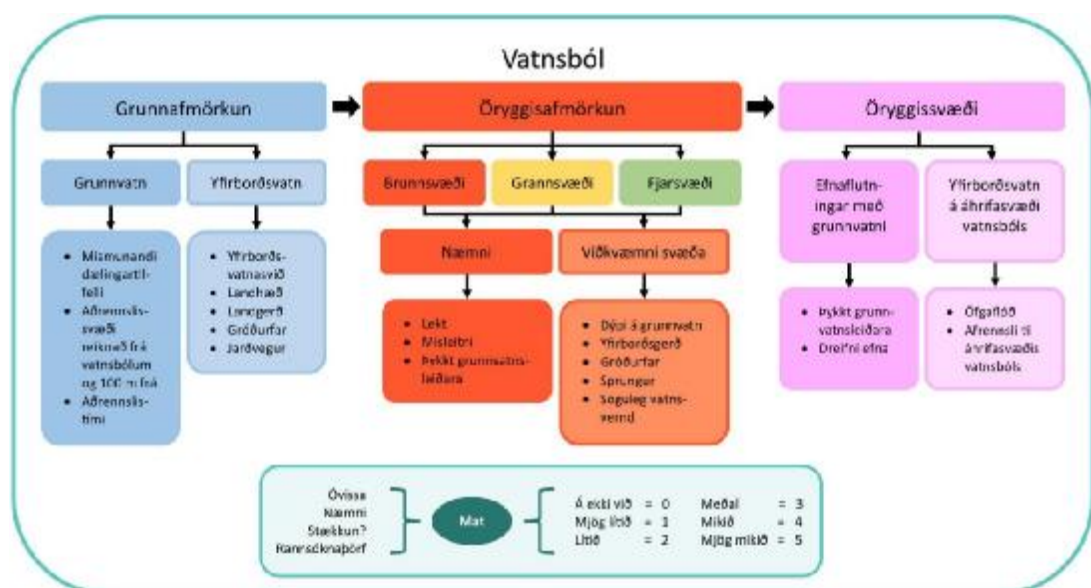
Rakin voru aðrennslissvæði fyrir vinnsluholur vatnsbóls sem og aðrennslissvæði punkta í rúmlega 100 m fjarlægð frá vinnsluholum á jaðri vinnslusvæðis. Aðrennslissvæði voru rakin með 15 daga millibili fyrir öll 40 ár keyrslutíma líkansins. Rakin voru aðrennslissvæði fyrir öll vinnslutilfelli vatnsbóls þar sem viðmiðunarvinnsla eða fráviksvinnsla kemur fyrir. Með þessu móti var hægt að ná fram áhrifum 40 ára breytileika í veðurfari á aðrennslissvæði vatnsbóls og byggja inn ákveðið öryggi fyrir því að tekið sé tillit til sem næst ráðandi vinnslu gagnvart útmörkum aðrennslissvæðis á hverjum tíma.

Heildaraðrennslissvæði vatnsbóls fyrir tiltekið vinnslutilfelli var ákvarðað sem samanlagður flötur allra aðrennslissvæða sem fengust úr hverju tímaskrefi líkankeyrslna. Svæði innan heildaraðrennslissvæðisins voru skilgreind sem hlutfall keyrslutíma sem vænta má að aðrennsli sé til viðkomandi vatnsbóls af svæðinu. Þessi greining var framkvæmd fyrir hvert vatnsból og öll vinnslutilfelli sem þar áttu við. Að lokum voru aðrennslissvæði allra vinnslutilfella hvers vatnsbóls lögð saman, samanlögð útmörk dregin sem og útmörk svæða fyrir tiltekin hlutföll keyrslutíma. Með þessu móti var hægt að draga fram 40 ára breytileika í veðri sem og breytileika í vinnslu.

Samhliða útreikningi á aðrennslissvæðum var reiknaður aðrennslistími grunnvatns að vatnsbóli innan aðrennslissvæðisins. Við útreikning á aðrennslistíma var miðað við 50 m þykkan grunnvatnsleiðara. Aðrennslistími grunnvatns var líkt og fyrir aðrennslissvæðin reiknaður með 15 daga millibili yfir 40 ára tímabil. Jafngildislínur aðrennslistíma fyrir vinnslutilfelli sem svara til tiltekins vatnsbóls voru lagðar saman og útmörk aðrennslistíma ákvörðuð.

3.3.2 Greining á niðurstöðum líkanreikninga og frekari greiningarvinna

Við greiningu á niðurstöðum líkanreikninga og frekari greiningarvinnu út frá fyrirbyggjandi gagnagrunnum var lagt mat á óvissu tiltekinna þátta í líkanniðurstöðum og gagnagrunnum, hvort greiningin væri næm fyrir hníkun þessara þátta, og hvort slík næmni leiddi til stækkunar á afmörkun verndarsvæða. Jafnframt var lagt mat á hversu mikil þörf væri á frekari rannsóknum til að minnka óvissu þessara þátta gagnvart niðurstöðum. Á mynd 3 er sýnd skematísk mynd af vinnuaðferðinni, þar sem beitt er sömu litum til aðgreiningar og er að finna í töflu 20 í viðauka B.



Mynd 3. Skematísk mynd af vinnuaðferð við afmörkun vatnsverndarsvæða.

Byrjað var á grunnafmörkun þar sem mörkuð voru brunn-, grann- og fjarsvæði út frá niðurstöðum reiknilíkans, yfirborðsgreiningu og fyrirbyggjandi viðmiðum vegna afmörkunar brunnsvæða. Eftir að grunnafmörkun lá fyrir kom, eftir því sem við á, til öryggisafmarkana fyrir brunn-, grann- og fjarsvæði sem byggðu á næmnigreiningu á líkanreikningum og viðkvæmni svæða vegna staðbundinna aðstæðna. Að lokum voru afmörkuð sérstök öryggissvæði sem eru utan aðrennslissvæðis vatnsbóls. Þau koma til vegna mögulegrar mengunarhættu í nálægum vatnsbólum vegna efnaflutninga með grunnvatni eða flutning mengunar með yfirborðsvatni inn á áhrifasvæði vatnsbóls.

Mat á afmörkunarpáttum í töflu 20 (Viðauki B) er byggt á:

- **Óvissa** - Segir til um hvort óvissa ríkir um tiltekinn afmörkunarpátt vegna takmarkaðra gagna og upplýsinga sem liggja til grundvallar í greiningarvinnu. Sé mikil óvissa um vissan þátt í greiningunni bendir það til rannsóknarþarfar sér í lagi ef óvissa leiðir til stækkunar.
- **Næmni** - Segir til um hvort afmörkun fyrir vatnsbólið sem er til skoðunar sé næm fyrir sérstökum afmörkunarpætti. Þó svo að niðurstöður séu næmar fyrir tilteknum þætti leiðir það ekki endilega til þess að til viðbótarafmörkunar komi. Í slíkum tilvikum er afmörkun eða viðbótarafmörkun skv. mati á undangangandi afmörkunarpætti ráðandi í afmörkun.
- **Stækkun?** - Segir til um hvort næmni eða óvissa í greiningu á viðkomandi þætti leiðir til öryggisafmörkunar (stækkunar afmörkunarsvæðis) sem felld er undir viðkomandi vatnsverndarflokk.
- **Rannsóknþörf** - Segir til um hversu mikil þörf er á rannsóknum til að fá bætt mat á viðkomandi þætti. Sé mikil rannsóknþörf þarf nauðsynlega að koma til aukinna rannsókna á viðkomandi svæði til bættis mats á grunnvatnskerfi svæðisins eða öðrum þáttum er ráða afmörkun vatnsverndarsvæðisins.

Afmörkunarpættir í grunn- og öryggisafmörkun eru:

- **Dæling** – Mat á hvort aukin eða breytt vinnsla á svæðinu sé ráðandi þáttur í greiningu aðrennslistíma og það hversu víðfeðmt aðrennslissvæði vatnsbóls er.
- **Landhæð** – Mat á hvort yfirborðsvatn geti borist beint inn á brunnsvæði og mengað vatnsból. Yfirborðsvatnasvið er virkt og leiðir vatn, stutta vegalengd, að vatnsbóli.
- **Landgerð** – Mat á hvort landgerð, ósnortið eða manngert landyfirborð, á aðrennslissvæði vatnsbóls sé viðkvæmara m.t.t. vatnsvinnslu en ella vegna t.d. starfsemi á landinu eða annarra þátta.
- **Gróðurfar** - Mat á hvort gróðurfar á svæðinu sé með þeim hætti að svæði sé viðkvæmt fyrir t.d. mengunarslysi. Viðkvæmt svæði myndi t.d. vera svæði þar sem gróðurþekja er rýr og mengun á sér greiðari leið til grunnvatns.
- **Jarðvegur** – Mat á hvort jarðvegsþekja ofan á berglögum sé þétt eða rýr. Sé þekjan rýr er viðkvæmni svæðisins fyrir mengunarhættu að jafnaði mikil.
- **Lekt/Misleitni** – Mat á hvort niðurstöður líkanreikninga séu næmar fyrir breyttri lekt eða misleitni í inntaki líkanreikninga. Séu niðurstöður næmar fyrir breyttum inntaksstærðum getur það haft áhrif á legu aðrennslissvæðis eða reiknaðs aðrennslistíma að vatnsbóli.
- **Þykkt leiðara** – Mat á hvort frávik í þykkt grunnvatnsleiðara hafi áhrif á niðurstöður líkanreikninga.

- *Dýpi á grunnvatn* - Ef vegalengd frá yfirborði að reiknuðu grunnvatnsborði er undir 10 m telst svæðið viðkvæmt að því leyti að ef t.d. mengunarslys verður er mjög stutt leið fyrir mengun að berast frá yfirborði að grunnvatnsborði.
- *Yfirborðsgerð* - Mat á yfirborðsvatnasviði vatnsbóls m.t.t. landgerðar og landhæðar, þar sem metið er hvort svæði á yfirborðsvatnasviði hafa afrennsli inn á aðrennslissvæði vatnsbóls.
- *Sprungur* - Sprungur sem eru á aðrennslissvæði og sprungur utan þess sem mögulega geta borið vatn inn á aðrennslissvæði vatnsbóls.
- *Söguleg vatnsvernd* - Með sögulegri vatnsvernd er átt við afmörkun brunnsvæða í núverandi skipulagi vatnsverndar sem samkvæmt greinargerð með afmörkun svæða byggir á jarðfræðilegri úttekt á flestum brunnsvæðum og er því tekið að fullu tillit til þeirrar afmörkunar í greiningarvinnunni.

Afmörkunarpættir við afmörkun öryggissvæða eru:

- *Þykkt leiðara* - Metin var næmni í efnaflutningsreikningum fyrir breyttri þykkt grunnvatnsleiðara á dreifingu efna með grunnvatni.
- *Dreifni efna* - Greining á áhrifum af breyttu hlutfalli dreifni efna þvert á straumstefnu (aT) og í straumstefnu (aL). Borin voru saman tilfelli fyrir hlutfall aT/aL sem 1/10 og 1/50. Almennt er notað hlutfall milli dreifni þvert á straumstefnu og í straumstefnu 1/10 til 1/100 (Delleur, 2006). Bijeljic og Blunt (2007) sýndu að ekki er réttlætanlegt að nota hlutfall 1/10 eða meira þar sem bein færsla efna með straumi getur verið ráðandi umfram dreifni þvert á straumstefnu. Vísbendingar eru uppi um að slíkar aðstæður geti verið nokkuð ríkjandi á vatnstökusvæðum höfuðborgarsvæðisins.
- *Öfgaaðstæður* - Greining á sögulegum stórflóðum og þá hvort í þeim geti borist vatn inn á áhrifasvæði grunnvatns fyrir tiltekið vatnsból.
- *Afrennsli til áhrifasvæðis vatnsbóls* - Svæði sem afrennsli er af í hefðbundnu árferði inn á áhrifasvæði grunnvatns fyrir tiltekið vatnsból.

3.3.3 Grunnafmörkun

Við grunnaafmörkun vatnsverndarsvæða voru brunn-, grann- og fjarsvæði afmörkuð skv. nýjum viðmiðum sem byggð eru á erlendum viðmiðum sbr. töflu 2. Í töflu 6 er sýndur samanburður á viðmiðum í skilgreiningu núverandi vatnsverndarsvæða og skilgreindum viðmiðum í heildarendurskoðun vatnsverndar.

Tafla 6. Samanburður á viðmiðunum í skilgreiningu núverandi vatnsverndarsvæða og skilgreindum viðmiðum í heildarendurskoðun vatnsverndar.

Viðmið	Flokkun og stærð vatnsverndarsvæða			
	1. flokkur (Brunnsvæði)	2. flokkur (Grannsvæði)	3. flokkur (Fjarsvæði)	4. flokkur (Öryggissvæði)
Ísland (R.796/1999)	Næsta nágrenni vatnsbóls; girðing í minnst 5 m geisla ef þörf á (R.796/1999 msbr). Lágmarksgeisli 30 m, æskilegt 50 m (FS og GHG, 1991). 50 - 200 m geisli (Línuhönnun 1995)	Utan brunnsvæðis; taka tillit til jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstrauma sem stefna að vatnsbólunni (R.796/1999 msbr). Sporbaugar, 50 – 100 daga, a.m.k. 1000 m, yfirb. rennsli til brunnsv., sprungur, vatnasvið (Línuhönnun, 1995)	Á vatnasvæði vatnsbólins en liggur utan þess lands sem telst til I. og II. Flokks (R.796/1999 msbr). Sama og grannsv. nema 1 árs aðrennslistími, vatnasvið (Línuhönnun, 1995)	Ekki til Á höfuðborgarsvæðinu hefur Fjarsvæði B verið skilgreint í öryggisskyni
Höfuðborgarsvæði Heildarendurskoðun vatnsverndar 2013	Lágmarksgeisli 50 m Á aðrennissvæði 200 m geisli eða 50 daga aðrennslistími ef innan 200 m geisla	400 daga aðrennslistími í 50 m þykkum grunnvatnsleiðara.	Það sem eftir stendur af aðrennissvæði vatnsbóls	Öryggissvæði vegna grunnvatns og öryggissvæði vegna yfirborðs

Grunnafmörkun brunnsvæða

Grunnafmörkun brunnsvæða var ákvörðuð svo að lágmarksgeisli frá miðju vatnsbóls væri 50 m. Á aðrennissvæði vatnsbóls var viðmiðið 200 m geisli frá miðju vatnsbóls en 50 daga aðrennslistími ef útmörk 50 daga aðrennslistíma voru innan 200 m geisla. Viðmið varðandi fjarlægð frá miðju vatnsbóls eru í samræmi við tillögu Línuhönnunar (Línuhönnun, 1995) sem lögð var fram í aðdraganda afmörkunar núverandi vatnsverndar. Viðmið varðandi 50 daga aðrennslistíma eru í samræmi við viðmið í Bretlandi og Nýja Sjálandi (sjá töflu 2). Aðrennslistíminn miðast við varnir gegn mengandi efnum sem brotna hratt niður í umhverfinu sem og sjúkdómum sem berast með vatni (enska: water-borne disease) (Carey o.fl., 2009).

Grunnafmörkun grannsvæða

Grannsvæði tekur við af brunnsvæði á aðrennissvæði vatnsbóls og liggur eftir aðrennissvæði að útmörkum 400 daga aðrennslistíma grunnvatns að vatnsbóli. Aðrennslistími grunnvatns til vatnsbóls var reiknaður miðað við að grunnvatn streymi í 50 m þykkum grunnvatnsleiðara og við viðmiðunarvinnslu í hverju vatnsbóli. Þessi þykkt er almennt til samræmis við líkanreikninga á höfuðborgarsvæðinu í fyrri verkefnum Vatnaskila, en talið er að 50 m geti svarað ágætlega til neðri viðmiðunarmarka í meðalþykkt grunnvatnsleiðara á svæðinu. Einnig var gerð næmnigreining á þykkt grunnvatnsleiðara þar sem reiknaður var aðrennslistími fyrir 10 m grunnvatnsleiðara.

Við ákvörðun grannsvæðismarka var einnig tekið tillit til flutningstíma efna að vatnsbólum. Tekið var tillit til útmarka mats á flutningstíma ef að dreifni (enska: diffusion) var ráðandi í dreifingu efna í stað streymis (enska: advection). Var það gert með þeim hætti að miðað var við 100 daga flutningstíma um 10 m þykkum grunnvatnsleiðara. Almennt svöruðu mörk 100 daga flutningstími efna í 10 m grunnvatnsleiðara til marka 400 daga aðrennslistíma um 50 m grunnvatnsleiðara í útreikningum reiknilíkans.

Viðmið 400 daga aðrennslistíma er í samræmi við viðmið í Bretlandi og Nýja Sjálandi (sjá töflu 2). Viðmið um 400 daga aðrennslistíma er byggt á lágmarkstíma til að tryggja næga töf, þynningu og niðurbrot mengandi efna sem brotna hægt niður í umhverfinu (Carey o.fl., 2009).

Grunnafmörkun fjarsvæða

Fjarsvæði tekur við af grannsvæði og nær frá mörkum grannsvæðis allt til enda aðrennslissvæðis vatnsbóls við grunnvatnsvatnaskil og er í samræmi við nágildandi viðmið fyrir fjarsvæði á Íslandi sem og viðmið í mörgum löndum Evrópu (sjá töflu 2).

3.3.4 Öryggisafmörkun

Öryggisafmarkanir voru gerðar út frá næmnigreiningu á líkanreikningum og mati á viðkvæmni svæða sem gert var út frá fyrirbyggjandi gagnagrunnum og heimildum.

Í næmnigreiningu voru reiknuð tilfelli þar sem skilgreind lekt og misleitni í líkani voru lækkuð og aukin um eina stærðargráðu og aðrennslissvæði vatnsbóls miðað við breyttar líkanniðurstöður rakin. Ný aðrennslissvæði vatnsbóls út frá næmnigreiningu voru svo borin saman við aðrennslissvæði úr grunnafmörkun. Séu reikningar næmir fyrir breyttri lekt og misleitni og óvissa ríkir um ákvörðun lektar og misleitni fyrir tiltekið vatnsból var viðbótarafmörkun skilgreind sem tók tillit til næmnigreiningarinnar.

Í næmnigreiningu voru einnig greind áhrif á minni þykkt grunnvatnsleiðara. Reiknuð voru aðrennslissvæði fyrir 10 m þykkann grunnvatnsleiðara til samanburðar við 50 m grunnvatnsleiðara. Minni þykkt grunnvatnsleiðara hafði ekki áhrif á stærð aðrennslissvæðis vatnsbóls, en hafði engu að síður áhrif á rennslisraða grunnvatns að því leyti að hann jókst.

Í greiningu á viðkvæmni svæða var stuðst við mismunandi gagnagrunna og heimildir í greiningarvinnunni. Þar láu til grundvallar gagnagrunnar sem listaðir eru upp í kafla 3.2.2.

Svæði á jöðrum aðrennslissvæða vatnsbóla voru greind m.t.t. viðkvæmni þeirra fyrir ákveðnum afmörkunarpáttum. Ef svæði þóttu viðkvæm t.a.m. vegna sprungna á jaðri aðrennslissvæðis sem teygja sig inn á aðrennslissvæðið var öryggisafmörkun dregin utan um sprunguna þ.a. hún lenti öll innan öryggisafmörkunar fyrir nærliggjandi vatnsverndarflokk.

3.3.5 Öryggissvæði

Öryggissvæði vegna grunnvatns

Öryggissvæði vegna grunnvatns voru ákvörðuð út frá efnaflutningsreikningum þar sem ímynduð mengun er skilgreind í írennsli til grunnvatns á afmörkuðu svæði og dreifing mengunar í grunnvatni frá svæðinu reiknuð. Framkvæmd var næmnigreining þar sem metið var hversu nálægt svæði sem hefur stöðugt írennsli mengunar til grunnvatns má koma að aðrennslissvæði nærliggjandi vatnsbóls. Einnig var greind næmni í efnaflutningsreikningum fyrir þynnri grunnvatnsleiðara og mismunandi hlutfalls í dreifni efna þvert á straumstefnu og í straumstefnu.

Dreifing mengunar var reiknuð með 15 daga millibili yfir 40 ára tímabil. Útmörk þynningar-svæða voru dregin fram með sama hætti og gert var fyrir aðrennslissvæði vatnsbóla. Miðað var við að útmörk 100.000 faldar þynningar mengunar næðu ekki inn fyrir útmörk aðrennslissvæðis vatnsbóls. Miðað var því við að írennslissvæði mengunar mætti ekki koma nær aðrennslissvæði vatnsbóls en þar sem að útmörk 100.000 faldar þynningar mengunar væru enn fyrir utan aðrennslissvæðið. Mörk öryggissvæðis vegna grunnvatns voru dregin við mörk írennslissvæðis þ.a. mengandi starfsemi sé ávallt utan öryggissvæðisins svo fullnægjandi þynning mengunar eigi sér stað.

Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns

Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns voru afmörkuð út frá yfirborðsgreiningu, þ.m.t. vegna sögulegra stórflóða sem tekin voru sem öfgaaðstæður. Nær öryggissvæðið yfir svæði sem mögulega getur í stórfloðum sem og í hefðbundnu árferði borið mengun inn á áhrifasvæði vatnsbóls. Með áhrifasvæði vatnsbóls er átt við svæði sem er annaðhvort á aðrennslissvæði grunnvatns til vatnsbóls eða á öryggissvæði vegna grunnvatns þar sem mengun sem berst með írennsli til grunnvatns getur mögulega borist til vatnsbóls.

3.3.6 Samantekin afmörkun vatnsverndarsvæða

Þegar niðurstöður líkanreikninga og greiningar fyrir hvert vatnsból lágu fyrir voru niðurstöður allra vatnsbóla lagðar saman. Þannig lögðust brunnsvæði með öryggisafmörkunum saman fyrst og í kjölfarið fylgdu grannsvæði með öryggisafmörkunum, fjarsvæði með öryggisafmörkunum, öryggissvæði vegna grunnvatns og öryggissvæði vegna yfirborðsvatns. Þegar að samanlagðar grunn- og öryggisafmarkanir með öryggissvæðum lágu fyrir voru öryggisafmarkanir á brunn-, grann- og fjarsvæðum felldar undir grunnafmarkanir fyrir sömu svæði.

3.4 Ákvæði um landnotkun – Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla

Í ljósi breytinga sem orðið hafa á laga- og regluumhverfi málaflöksins frá 1999 sem greint er frá í kafla 1 var ákveðið að uppfæra yrði samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla til samræmis við þær breytingar. Einnig yrði kannað hvort ástæður væru til frekari breytinga byggt á reynslu eftirlitsaðila og áformum um aukna landnotkun á vatnsverndarsvæðum. Fyrirliggjandi samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla er að finna í viðauka C.

Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla er unnin á grundvelli 25. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Stýrihópur viðhafði samráð við heilbrigðisnefndir og heilbrigðiseftirlit við úrvinnslu verkefnis og fól framkvæmdastjórn vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu að skrifa nýja samþykkt. Framkvæmdastjórnina skipa framkvæmdastjórar viðkomandi heilbrigðiseftirlitssvæða.

3.5 Mat á áhrifum valkosta

3.5.1 Valkostir

Á nokkrum stöðum eru mismunandi kostir sem koma til greina fyrir nákvæma afmörkun vatnsverndarsvæða. Ákvörðun um endanlega staðsetningu vatnsverndarmarka er í höndum stýrihóps. Valkostirnir sem voru til umfjöllunar eru eftirfarandi:

0. Fyrirliggjandi afmörkun
 1. Tillögur byggðar á greiningu áhrifasvæða vatnsbóla og niðurstöðu næmnigreiningar⁴ grunnvatnslíkansins.
 2. Tillögur byggðar á öðrum forsendum.

Byggt á tillögum að afmörkun vatnsverndarsvæða eru eftirfarandi valkostir fyrir samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla:

⁴ Greining á hversu mikið niðurstöður reikninganna breytast vegna frávika í helstu kennistærðum (breytum) reikninganna (enska: sensitivity analysis).

0. Samþykkt nr. 636/1997 gildi áfram óbreytt
1. Tillaga að nýrri samþykkt byggð á breyttu laga- og regluumhverfi og nýrri afmörkun vatnsverndarsvæða.

Umfjöllun um áhrif mismunandi valkosta er í kafla 5 hér á eftir.

3.5.2 Áhrifa- og áhættuþættir

Helstu áhrifaþættir sem geta valdið mengun á vatnsverndarsvæðum eru almenn landnotkun t.d. umferð, framkvæmdir, ýmis starfsemi, landbúnaður, búseta- og frístundabyggð, geymsla og meðhöndlun efna auk mögulegra áhrifa frá aðliggjandi byggð. Einnig geta náttúruhamfarir valdið mengun grunnvatns en svæðið er virkt með tilliti til jarðhræringa t.d. á borð við jarðskjálfta og eldsumbrot. Hér á eftir eru einnig listaðir upp helstu áhættuþættir sem talið er að huga þurfi að á vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins byggt á ákvæðum gildandi samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla, reglugerðar um varnir gegn mengun vatns, áhættumati sem liggur fyrir varðandi Bláfjallasvæðið, umsögnum við verklýsingu og umsögnum heilbrigðiseftirlita við erindi stýrihóps um samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla, sent þann 27. maí 2013.

Landnýting

- Fráveita, rotþrær
- Úrgangur
- Ýmis starfsemi

Stjórn vatnsverndarsvæða

- Framkvæmd og eftirlit
- Neyðaráætlanir
- Rannsóknaráætlun

Umferð

- Ástand vega
- Aðsókn inn á svæði
- Flugumferð

Framkvæmdir

- Nýjar framkvæmdir
- Viðhald mannvirkja

Hættuleg efni

- Flutningar
- Geymsla
- Notkun

3.5.3 Umhverfisþættir

Metin voru áhrif valkosta fyrir afmörkun verndarsvæða á grunnvatn og landnotkun. Metið var hvort stefnan fylgi þeim viðmiðum sem lögð eru til grundavallar og hvort áhrif verði jákvæð, neikvæð eða óveruleg, eftir því sem við á.

Grunnvatn: Mikilvægt er að íbúar höfuðborgarsvæðisins hafi aðgang að hreinu neysluvatni. Skoðað var hvort munur væri á mengunarhættu mismunandi valkosta.

Landnotkun: Afmörkun vatnsverndarsvæða hefur áhrif á heimila landnotkun. Skoðað var hvaða áhrif mismunandi valkostir hafa á landnotkun í aðalskipulagi.

Skoðað var samræmi núverandi og fyrirhugaðrar landnotkunar, samkvæmt skipulagsáætlunum sveitarfélaganna, við afmörkun vatnsverndar og heimila landnotkun innan vatnsverndarsvæða.

3.5.4 Viðmið

Í töflu 7 eru tilgreind þau viðmið með lögð eru til grundvallar umhverfismati valkosta fyrir afmörkun vatnsverndarsvæða. Einnig eru aðalskipulagsáætlanir sveitarfélaganna notaðar sem viðmið varðandi áhrif og samræmi við fyrirbyggjandi áætlanir um landnotkun.

Tafla 7. Viðmið sem lögð eru til grundvallar umhverfismati valkosta.

Lög um stjórn vatnamála nr. 36/2011	
	Markmið laga þessara er að vernda vatn og vistkerfi þess, hindra frekari rýrnun vatnsgæða og bæta ástand vatnavistkerfa til þess að vatn njóti heildstæðrar verndar. Jafnframt er lögunum ætlað að stuðla að sjálfbærri nýtingu vatns og langtímavernd vatnsauðlindarinnar.
Lög um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998	
	Markmið þessara laga er að búa landsmönnum heilnæm lífsskilyrði og vernda þau gildi sem felast í heilnæmu og ómenguðu umhverfi.
Reglugerð um varnir gegn mengun grunnvatns nr. 797/1999	
	Markmið reglugerðar þessarar er að koma í veg fyrir mengun grunnvatns af mannavöldum. Einnig er það markmið að takmarka afleiðingar mengunar sem þegar hefur orðið á grunnvatni. Samkvæmt grein 5.1 er mengun grunnvatns óheimil.
Reglugerð um varnir gegn mengun vatns nr. 796/1999	
	Markmið reglugerðar þessarar er m.a. að koma í veg fyrir og draga úr mengun vatns og umhverfis þess af mannavöldum og að stuðla að almennri verndun vatns.
	Umhverfis hvert vatnsból skal ákvarða verndarsvæði sem skiptist í brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði. Brunnsvæði er næsta nágrenni vatnsbólsins. Það skal vera algjörlega friðað fyrir óviðkomandi umferð og framkvæmdum öðrum en þeim, sem nauðsynlegar eru vegna vatnsveitunnar. Grannsvæði vatnsbólsins er utan við brunnsvæðið og við ákvörðun stærðar þess og lögunar skal taka tillit til jarðvegsþekju svæðisins og grunnvatnsstrauma sem stefna að vatnsbólinu. Á þessu svæði skal banna notkun á hættulegum efnum og birgðageymslu slíkra efna. Ekki skal leyfa nýjar byggingar, sumarbústaði eða þess háttar á svæðinu. Vegalagnir, áburðarnotkun og önnur starfsemi innan svæðisins skal vera undir ströngu eftirliti. Fjarsvæði er á vatnasvæði vatnsbólsins en liggur utan þess lands sem telst til brunnsvæða og grannsvæða. Þar sem vitað er um sprungur eða misgengi á þessu svæði, skal fyllstu varúðar gætt í meðferð hættulegra efna. Stærri geymslur fyrir slík efni eru bannaðar á svæðinu. Heilbrigðisnefnd getur gefið út frekari fyrirmæli varðandi umferð á þessu svæði, svo og um byggingu sumarhúsa og annarra mannvirkja.
	Vatnsból skulu vera í öruggri fjarlægð frá mannvirkjum eða hvers konar starfsemi sem ætla má að geti spilt vatninu. Þess skal gætt að slík mannvirki eða starfsemi séu þannig staðsett að grunnvatnsborð halli ætíð frá vatnsbóli. Sama gildir um straumstefnu yfirborðsvatns, sem skal renna frá vatnsbóli.

Reglugerð um neysluvatn nr. 536/2001	
	Markmið þessarar reglugerðar er að vernda heilsu manna með því að tryggja að neysluvatn sé heilnæmt og hreint.
	Umhverfis hvert vatnsból skal heilbrigðisnefnd ákvarða vatnsverndarsvæði sem skiptist í brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði, sbr. reglugerð um varnir gegn mengun vatns.

3.5.5 Einkenni og vægi áhrifa

Vægi áhrifa á umhverfispætti verður lýst í samræmi við nákvæmni og hlutverk þessarar áætlunar. Metið verður hvort áhrif verði jákvæð, neikvæð eða óveruleg miðað við þau viðmið sem tilgreind eru í kafla 3.5.4.

Tafla 8. Lýsing á einkunnagjöf áhrifa.

Vægi áhrifa		Skýring
Jákvæð	+	Stefna hefur jákvæð áhrif á viðkomandi umhverfispátt.
Óveruleg	0	Stefna hefur óveruleg áhrif á viðkomandi umhverfispátt.
Neikvæð	-	Stefna hefur neikvæð áhrif á viðkomandi umhverfispátt.

3.6 Kynning og samráð

Hér á eftir er greint frá kynningu og samráði sem stýrihópur viðhafði við heildarendurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu.

3.6.1 Verkefnislýsing

Verklýsing var send til umsagnar sveitarstjórna sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, nágrannasveitarfélaganna Grindavíkur og Ölfuss, heilbrigðiseftirlita á höfuðborgarsvæðinu, viðkomandi vatnsveitna og Skipulagsstofnunar.

Í umsögn Skipulagsstofnunar og á fundi með fulltrúum hennar kom fram að stofnunin telur að verkefnið falli ekki undir lög um umhverfismat áætlana fyrr enn það verður tekið upp í svæðisskipulagi og fellur þá undir skipulagslög. Þrátt fyrir það ákvað stýrihópur að styðjast við aðferðafræði umhverfismats áætlana við úrvinnslu verkefnis. Niðurstaða þess mun verða hluti af endurskoðun svæðisskipulags höfuðborgarsvæðisins sem vinnst samhliða á vettvangi Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu.

Framkvæmdastjórar heilbrigðiseftirlita og formenn heilbrigðisnefnda voru boðaðir á fund stýrihóps þann 6. mars 2013 þar sem farið var yfir umsagnir og athugasemdir við verklýsingu.

3.6.2 Mótun tillögu

Hér á eftir er yfirlit yfir samráð við mótun tillögu að afmörkun vatnsverndarsvæða. Auk þess var haft samráð við framkvæmdastjórn um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu við

mótun tillögu um afmörkun vatnsverndarsvæða og var hún fengin til að gera tillögu að endurskoðaðri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.

- 8. október 2013. Kynning fyrir heilbrigðisnefnd Reykjavíkur.
- 22. október 2013. Samráð um samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla með fulltrúum heilbrigðisnefnda og heilbrigðiseftirlita.
- 15. nóvember 2013 var haldinn kynningarfundur þar sem farið var yfir aðferðafræði og niðurstöður líkanreikninga. Á fundinn mættu fulltrúar fulltrúaráðs SSH, sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu, Grindavíkur og Ölfuss, Orkuveitu Reykjavíkur, Vegagerðar, Slökkviliðs, Bláfjallanefndar, skíðasvæða og Samtaka iðnaðarins.
- 25. nóvember 2013. Niðurstaða greiningar Vatnaskila var kynnt fyrir fulltrúum Mosfellsbæjar og heilbrigðiseftirlits Kjósarsvæðis.
- 18. desember 2013. Niðurstaða greiningar Vatnaskila var kynnt fyrir fulltrúum umhverfis- og skipulagssviðs Reykjavíkurborgar, heilbrigðisnefndar og Orkuveitu Reykjavíkur.
- 19. desember 2013. Niðurstaða greiningar Vatnaskila var kynnt fyrir fulltrúum Kópavogsbæjar, Garðabæjar og Hafnarfjarðar og heilbrigðiseftirlits Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis.
- 14. febrúar 2014. Drög að tillögu stýrihóps að afmörkun kynnt fyrir fulltrúaráði Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu.
- 20. febrúar 2014. Framkvæmdastjórn vatnsverndar hélt hugarflugsfund um samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla með starfsmönnum viðkomandi heilbrigðiseftirlita og sveitarfélaga.
- 24. mars 2014. Tillaga á vinnslustigi send sveitarfélögum og hagsmunaaðilum til umsagnar. Greinargerð var aðgengileg á heimasíðu Samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu (ssh.is), frestur til að gera athugasemdir var til og með 22. apríl. Erindi var sent á eftirfarandi aðila:

- | | |
|--|--|
| – Garðabær | – Landsnet |
| – Hafnarfjörður | – Orkuveita Reykjavíkur |
| – Kjósahreppur | – Reykjanesfólkvangur |
| – Kópavogur | – Samtök sveitarfélaga á Suðurlandi |
| – Mosfellsbær | – Samtök sveitarfélaga á Suðurnesjum |
| – Reykjavík | – Samtök Sveitarfélaga á Vesturlandi |
| – Seltjarnarnes | – Skipulagsstofnun |
| – Grindavík | – Stjórn skíðasvæða höfuðborgarsvæðisins |
| – Sveitarfélagið Ölfus | – Svæðisskipulagsnefnd |
| – Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis | – Umhverfisstofnun |
| – Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur | – Vatnsveita Hafnarfjarðar |
| – Framkvæmdastjórn um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu | – Vatnsveita Kópavogs |
| | – Vegagerðin |

Umsagnir bárust frá:

- | | |
|--|---|
| – Heilbrigðiseftirliti Hafnarfjarðar-
og Kópavogssvæðis | – Stjórn skíðasvæða
höfuðborgarsvæðisins |
| – Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur | – Umhverfisstofnun |
| – Grindavíkurbær | – Vegagerðinni |
| – Orkuveitu Reykjavíkur | |

Stýrihópur þakkar ofantöldum aðilum fyrir ábendingar sem nýttar voru til frekari vinnslu á tillögu að endurskoðaðri vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu.

- 1. apríl 2014. Kynning fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.
- 7. apríl 2014. Kynning fyrir Stjórn skíðasvæða á höfuðborgarsvæðinu.

3.6.3 Tillaga

Stýrihópur um endurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu ákvað á fundi sínum þann 24. júní 2014 að leggja til að sveitarstjórnir og heilbrigðisnefndir á höfuðborgarsvæðinu samþykki að auglýsa tillögur að mörkum vatnsverndarsvæða og endurskoðaðri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla. Tillagan var **auglýst xxx september** og var kynntur athugasemdafrestur 6 vikur.

4 Vatnsverndarsvæði

Hér á eftir er yfirlit yfir niðurstöður úr líkanreikningum og greiningarvinnu Vatnaskila til grundvallar afmörkun vatnsverndarsvæða. Niðurstöðum er skipt upp í þrjá meginkafla fyrir þrjú svæði vatnstöku á höfuðborgarsvæðinu þ.e. meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins, vatnsbólin í Mosfellsdal og svo vatnsbólið við Vallá á Kjalarnesi. Nákvæmari útlistun á niðurstöðum og lýsingu á aðferðafræði er að finna í viðauka B.

4.1 Meginvatnstökusvæði

Alls eru 7 vatnsból sem mynda meginvatnsvinnslusvæði höfuðborgarsvæðisins. Þetta eru Fagridalur, Kaldárbotnar, Mygludalur, Vatnsendakrikar, Myllulækur, Gvendarbrunnar og Fossvallaklif. Í Tafla 28 er sýndur samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og afmörkun vatnsverndarsvæða samkvæmt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila. Einnig eru sýndar stærðir svæða þegar búið er að draga frá svæði sem falla innan sveitarfélaganna Ölfuss og Grindavíkur. Í heildina er afmörkun vatnsverndarsvæða samkvæmt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila rúmlega 18 km² stærri að flatarmáli en núverandi vatnsverndarskipulag. Brunnsvæðin stækka lítillega, en grannsvæði eru töluvert minni en í núverandi skipulagi. Mestur munur er á stærð núverandi fjarsvæðis og fjarsvæðum afmörkuðum samkvæmt niðurstöðum Vatnaskila. Séu niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila dregnar við sveitarfélagamörk minnka grannsvæðis- og fjarsvæðisafmarkanir. Langmestur er munurinn á fjarsvæðisafmörkunum þar sem ríflega 52 km² lenda innan Ölfuss. Afmörkun samkvæmt niðurstöðum greininga Vatnaskila felur í sér 63% stækkun heildarflatarmáls svæða sem falla undir vatnsvernd í núverandi vatnsverndarskipulagi. Séu mörkin dregin við sveitarfélagamörk Ölfuss felur afmörkun samkvæmt greiningu Vatnaskila í sér 13,7% minnkun á heildarflatarmáli svæða sem falla undir vatnsvernd í núverandi vatnsvernd. Eins og tafla 9 sýnir falla fjarsvæði B út samkvæmt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila. Þess í stað koma tveir flokkar inn sem nefnast öryggissvæði vegna grunnvatns og öryggissvæði vegna yfirborðsvatns.

Mynd 40 sýnir samanlagða afmörkun vatnsverndarsvæða á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins samkvæmt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila, þar sem öryggisafmarkanir á brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði hafa verið lagðar saman við grunnafmarkanir sömu svæða.

Samanburður á núverandi vatnsverndarsvæðum og afmörkun vatnsverndar samkvæmt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er sýndur á Mynd 5. Afmörkun brunnsvæða er nokkuð svipuð í nýju tillögunni og núverandi vatnsverndarskipulagi þar sem einungis smávægilegar stækkanir eru á flestum eldri brunnsvæðum. Meginmunur milli tillögu að brunnsvæðum og legu núverandi brunnsvæða er eftirfarandi:

- Mikil stækkun brunnsvæðis í Fossvallaklifi
- Nýtt brunnsvæði í Fagradal
- Afnáam brunnsvæðisafmörkunar við Straumsel.

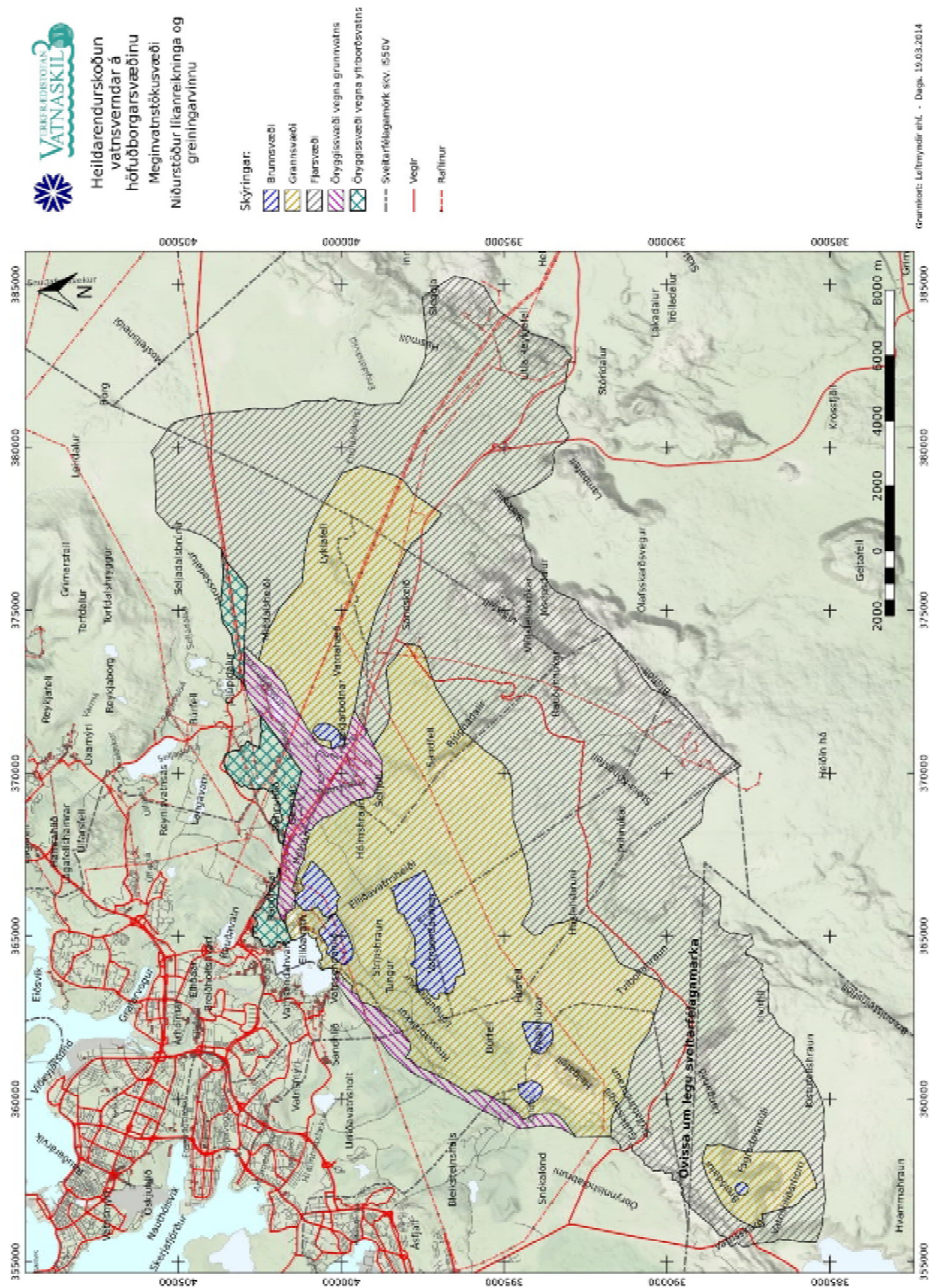
Tafla 9. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða, niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins og niðurstöður greiningarvinnu dregnar við sveitarfélagamörk Ölfus.

Vatnsvernd	Núverandi vatnsvernd (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu, dregnar við sveitarfélagamörk Ölfus (km ²)*
Brunnsvæði	9,24	8,55	8,55
Grannsvæði	132,32	101,93	96,98
Fjarsvæði	108,68	172,69	120,50
Fjarsvæði B	35,76	0	0
Öryggissvæði vegna grunnvatns	0	14,06	14,06
Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns	0	6,77	6,77
Samtals	286,00	304,00	246,86

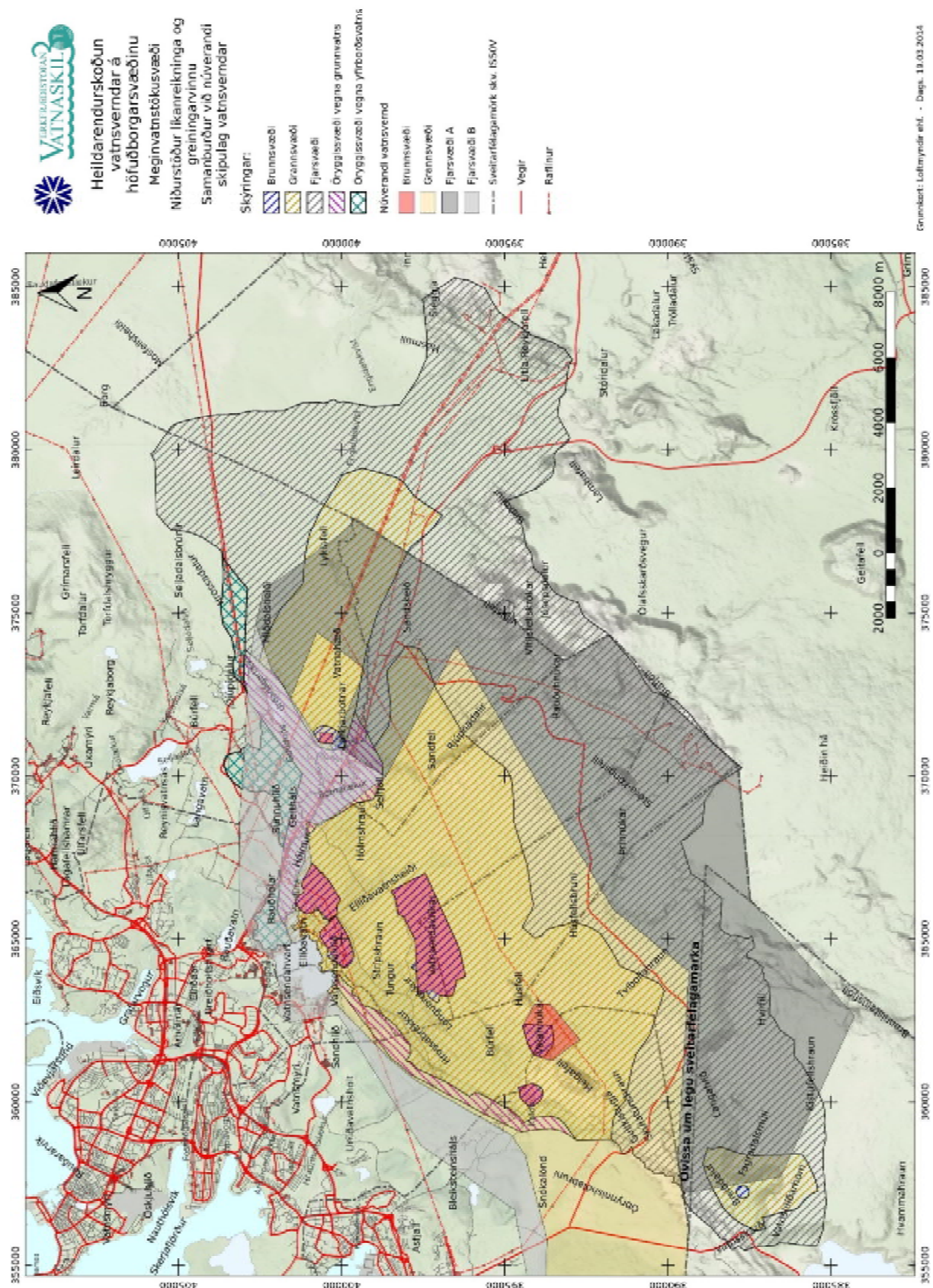
Helstu breytingar á grannsvæðisafmörkunum eru:

- Afnáam vatnsverndar fyrir Straumsel vestur af Kaldárbotnum
- Minnkun grannsvæðismarka í Bláfjöllum
- Stækkun grannsvæðis austur af Sandfelli að Sandskeiði
- Mikil stækkun grannsvæðisins fyrir Fossvallaklif
- Lítilleg breyting í jaðri Hólmskrauna með færslu grannsvæðismarka að Suðurá
- Minnkun grannsvæðismarka eftir Hjallamísgengi.

Á fjarsvæði fylgja mörkin líkt og áður yfirborðsvatnasviðum í Bláfjöllum. Fjarsvæðisafmörkun dregst saman suður af Lönguhlíð og fylgir þar yfirborðsvatnasviði. Fjarsvæði stækkar umtalsvert NA af Bláfjöllum, teygir sig allt upp í Bláfjöll og þekur stóran hluta Mosfellsheiðar. Eins og áður segir fellur út flokkurinn fjarsvæði B og tveir nýir flokkar koma inn, öryggissvæði vegna yfirborðsvatns og öryggissvæði vegna grunnvatns. Með þessari breytingu er vatnsvernd aflétt á stórum svæðum þ.e. vestur af Hjallamísgengi, við Elliðavatn og á Hólmsheiði. Afmörkun nýju flokkanna fellur að mestu leyti innan eldri afmörkunar fjarsvæðis B.



Mynd 4. Samantekt niðurstaða greiningarvinnu Vatnaskila á vatnsvernd fyrir meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.



4.2 Mosfellsdalur

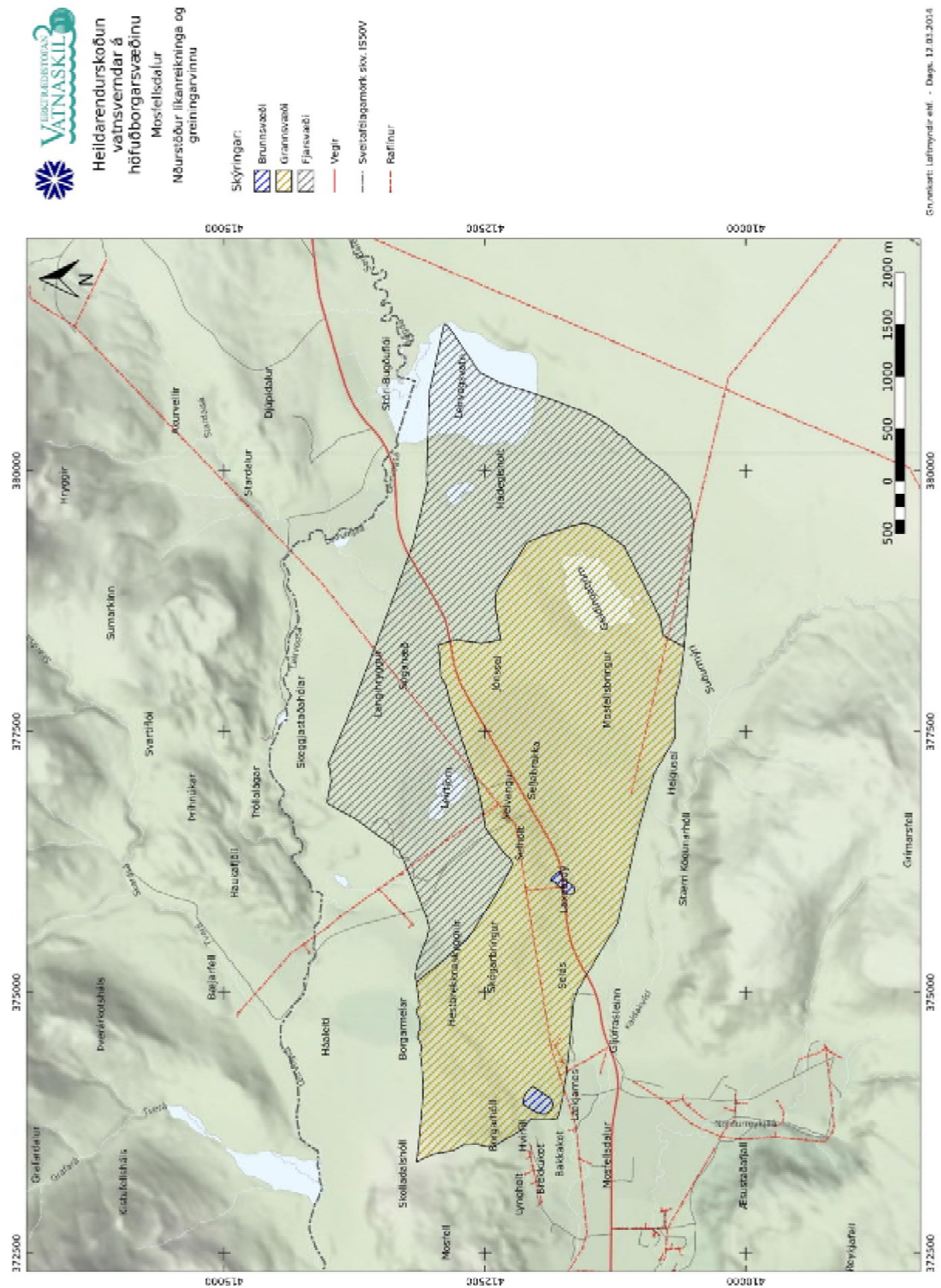
Tvö vatnsból eru í Mosfellsdal, Laxnesdý og Guddulaug. Grannsvæði og fjarsvæði voru afmörkuð í kjölfar vinnu Sambands sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu við endurskoðun vatnsverndar höfuðborgarsvæðisins árið 1997.

Í töflu 10 er sýndur samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila fyrir vatnsverndarsvæðin í Mosfellsdal. Í heildina er afmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila tæplega 10 km² stærri að flatarmáli en núverandi afmörkun vatnsverndar í Mosfellsdal, sem er um 255% aukning á flatarmáli svæða sem falla undir vatnsvernd í Mosfellsdal. Hlutfallslega er mest aukning á flatarmáli brunnsvæða og grannsvæða eða 17 föld stækkun. Á fjarsvæði er um 26% stækkun að ræða.

Á mynd 6 Mynd 6eru sýnd vatnsverndarsvæði í Mosfellsdal skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila þar sem öryggisafmarkanir hafa verið lagðar saman við grunnafmarkanir.

Tafla 10. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Mosfellsdal og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi vatnsvernd (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu (km ²)
Brunnsvæði	0,0041	0,07
Grannsvæði	0,54	8,92
Fjarsvæði	5,92	7,46
Samtals	6,46	16,45



4.3 Vallá

Vatnsbólið að Vallá er staðsett á Kjalarnesi undir hlíðum Esjunnar í mynni Vallárdals ofan byggðakjarnans á Kjalarnesi. Ekki er skilgreint brunnsvæði í núverandi skipulagi vatnsverndar fyrir Vallá en vatnsbólið er afmarkað í dag með girðingu umhverfis vinnsluholuna. Svæðið innan girðingar er um 2,7 ha að stærð.

Grunnafmörkun brunnsvæðisins í Vallá er mörkuð með 50 m geisla neðanstreymis við vatnsból en ofanstreymis er yfirborðsvatnasviði fylgt í línu sem markar 50 daga aðrennslis-tíma þar sem sú lína lendir innan 200 m geisla.

Almennt þarf að efla grunnrannsóknir í og við vatnsbólið. Ber þar helst að nefna dælingarpróf til að meta svörun við aukinni dælingu á svæðinu, auk rannsókna á þykkt grunnvatnsleiðara, vatnsleiðandi lögum og staðbundinni lekt. Það síðastnefnda er sérstaklega brýnt til bættrar ákvörðunar aðrennslissvæðis.

Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Vallá í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 11. Á mynd 7 eru sýndar niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila í Vallá þar sem öryggisafmarkanir hafa verið lagðar við grunnafmörkun.

Tafla 11. Stærð á nýjum vatnsverndarsvæðum í landi Vallár samkvæmt niðurstöðu greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi vatnsvernd (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu (km ²)
Brunnsvæði	0	0,04
Grannsvæði	0	1,09
Fjarsvæði	0	2,63
Samtals	0	3,76

5 Kostir

Hér á eftir er greint frá þeim tillögum sem komu til umfjöllunar í stýrihópi við vinnslu heildarendurskoðunar vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu. Í umfjöllun er áhersla lögð á að bera saman mismunandi áhrif kosta á grunnvatn vegna mengunarhættu og landnotkunar. Fjallað er um áhrif innan sveitarfélagamarka þeirra sveitarfélaga þar sem í dag er skilgreind vatnsvernd vegna neysluvatns á höfuðborgarsvæðinu.

Vísað er til kafla 3 um aðferðafræði og kafla 4 um niðurstöður líkanreikninga og greiningarvinnu (kostur 1).

Kaflaheiti hér á eftir eru í samræmi við umfjöllun í kafla 4 þar sem vatnsverndarsvæðinu er skipt í þrjá hluta þ.e. meginvatnstökusvæði, Mosfellsdalur og Vallá.

5.1 Meginvatnstökusvæði

Þrír kostir komu til umfjöllunar í stýrihópi um afmörkun vatnsverndar á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.

0. Óbreytt afmörkun.
1. Tillaga byggð á niðurstöðu líkanreikninga og greininga miðað við viðmiðunarmörk um framtíðar vatnstöku.
2. Mörk öryggissvæðis á Vatnsendaheiði færð til austurs miðað við kost 1.

5.1.1 Kostir innan meginvatnstökusvæðis

Megintillaga stýrihóps er kostur 1 sem byggir á niðurstöðu líkanreikninga og greiningarvinnu Vatnaskila miðað við viðmiðunarvinnslu í öllum vatnsbólum á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins. Kostur 2 er nánari útfærsla á kosti 1 á afmörkuðu svæði. Í töflu 12 er samanburður á umfangi núverandi vatnsverndar og mismunandi kostum.

Tafla 12. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða eftir kostum.

Vatnsvernd	Núll kostur (km ²)	Kostur 1 (km ²)	Kostur 2 (km ²)
Brunnsvæði	9,24	8,56	8,56
Grannsvæði	132,32	97,79	97,79
Fjarsvæði	108,68	119,70	119,70
Fjarsvæði B	35,76	0	0
Öryggissvæði v. grunnvatns	0	14,06	13,72
Öryggissvæði v. yfirborðsvatns	0	6,78	6,78
Samtals	286,00	246,89	246,55

Í töflu 13 er gerð grein fyrir forsendum þeirra kosta sem komu til umfjöllunar við heildarendurskoðun vatnsverndar á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.

Tafla 13. Forsendur fyrir mismunandi kostum á afmörkun vatnsverndar fyrir meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.

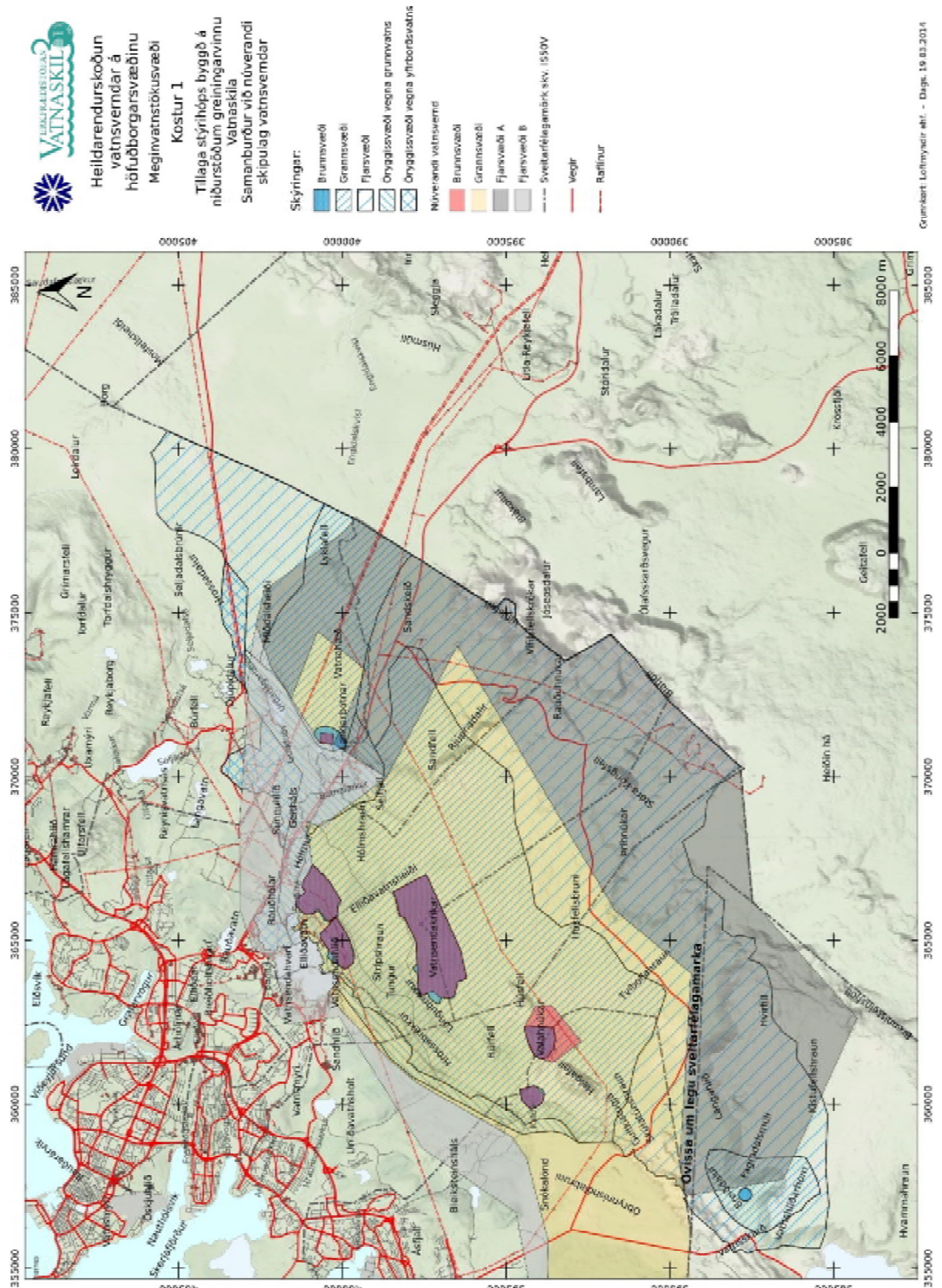
Kostur	Forsendur
0 - Óbreytt afmörkun	Fyrirliggjandi svæðisskipulag vatnsverndar.
1 - Tillaga byggð á greiningu Vatnaskila	Niðurstöður líkanreikninga og greiningarvinnu Vatnaskila miðað við áformaða viðmiðunarvinnslu, sem uppgæfin var af sveitarfélögum sem forsenda inn í verkefnið.
2 – Öryggissvæði á Vatnsendaheiði minnkar	Kostur 1 að undanskildum breytingum á afmörkun öryggissvæðis vegna grunnvatns á Vatnsendaheiði. Fram hefur komið tillaga um aðra afmörkun öryggissvæðis vegna grunnvatns á Vatnsendaheiði sem er talin falla betur að landslagi. Samkvæmt útreikningum Vatnaskila mun þynning efna sem kunna að berast til grunnvatnsborðs utan öryggissvæðisins minnka u.þ.b. tífalt, úr 100.000 faldri þynningu í 10.000 falda þynningu, áður en efnin berast að aðrennslissvæði vatnsbólsins í Myllulæk. Umfang öryggissvæðis vegna grunnvatns minnkar miðað við kost 1 um 34 ha úr 14,06 km² í 13,72 km².

5.1.2 Mat á áhrifum á grunnvatn og landnotkun

Hér á eftir er umfjöllun um kosti 1 og 2 og samanburður áhrifa þeirra á grunnvatn og landnotkun.

Kostur 1

Á mynd 8 er sýnd afmörkun vatnsverndar samkvæmt kosti 1 ásamt fyrirliggjandi afmörkun (núll kostur).



Talið er að með þeirri afmörkun sem lögð er til með kosti 1 sé vatnsvernd tryggð miðað við þær forsendur sem stuðst er við í greiningu og reikningum Vatnaskila fyrir þau vatnstökusvæði sem áformað er að nýta. Vatnsverndarsvæðið minnkar, munar þar mest um afléttingu vatnsverndar í Hafnarfirði vegna Straumsels og á yfirborðsvatnasviði Elliðavatns. Til að viðhalda öryggi vegna mengunarhættu frá svæðum utan aðrennslissvæða en á áhrifasvæði vatnsbóla eru afmörkuð öryggissvæði. Tillagan er talin vera í samræmi við þau viðmið sem lögð eru til grundvallar og hefur því jákvæð áhrif á grunnvatn vegna hættu á mengun vatnsbóla.

Vatnsvernd felur í sér takmarkanir og kvaðir á landnotkun. Í aðalskipulagsáætlunum viðkomandi sveitarfélaga er tekið tillit til vatnsverndar en stefnt að áframhaldandi uppbyggingu aðlægt vatnsverndarmörkum í Reykjavík og Kópavogi. Einnig er stefnt að áframhaldandi nýtingu svæðis sem nýtur vatnsverndar til skógræktar og útivistar. Má þar nefna skíðasvæði í Bláfjöllum, Heiðmörk og Þríhnúkagíg. Kostur 1 er talinn hafa jákvæð áhrif á landnotkun þar sem heildarumfang vatnsverndarsvæðis minnkar sem leiðir til minni kvaða á viðkomandi svæðum. En huga þarf að takmörkunum á landnotkun sérstaklega innan grannsvæða vegna mengunarhættu og fyrirhugaðs álags vegna samgangna um svæðið.

Tafla 14. Samanburður áhrifa núverandi vatnsverndar og tillögu sem byggir á greiningu Vatnaskila á grunnvatn og landnotkun.

Kostir		Grunnvatn		Landnotkun
Núll kostur Óbreytt afmörkun	+	Gæði vatns hafa ekki rýrnað frá samþykkt fyrirliggjandi vatnsvendarmarka. Afmörkun er því talin jákvæð með tilliti til viðmiða um verndun vatnsgæða neysluvatns.	-	Vatnsvernd felur í sér takmarkanir og kvaðir á landnotkun og hefur áhrif á þróun uppbyggingar. Byggð í þéttbýli nær að vatnsverndarsvæði í Reykjavík og Kópavogi. Um vatnsverndarsvæðin liggja vegir og háspennulínur og þar er ýmis starfsemi mest tengt útivist og frístundabyggð.
Kostur 1 Tillaga m.v. greiningu Vatnaskila	+	Vatnsverndarsvæði minnkar alls um 39,11 km ² eða 13,7%. Öryggissvæði eru sett næst byggð til að viðhalda öryggi vegna mengunarhættu um grunn- og yfirborðsvatn. Talið er að sú afmörkun sem lögð er til samræmist viðmiðum um verndun vatnsgæða neysluvatns.	+	Í heildina er það talið hafa jákvæð áhrif á landnotkun að landsvæði sem nýtur vatnsverndar minnkar, aðallega næst byggð. Talið er að sú afmörkun sem lögð er til samræmist stefnu sveitarfélaga um landnotkun skv. aðalskipulagsáætlunum. Þó huga þurfi að takmörkunum á landnotkun vegna mengunarhættu.

Kostur 2 – Öryggissvæði á Vatnsendaheiði

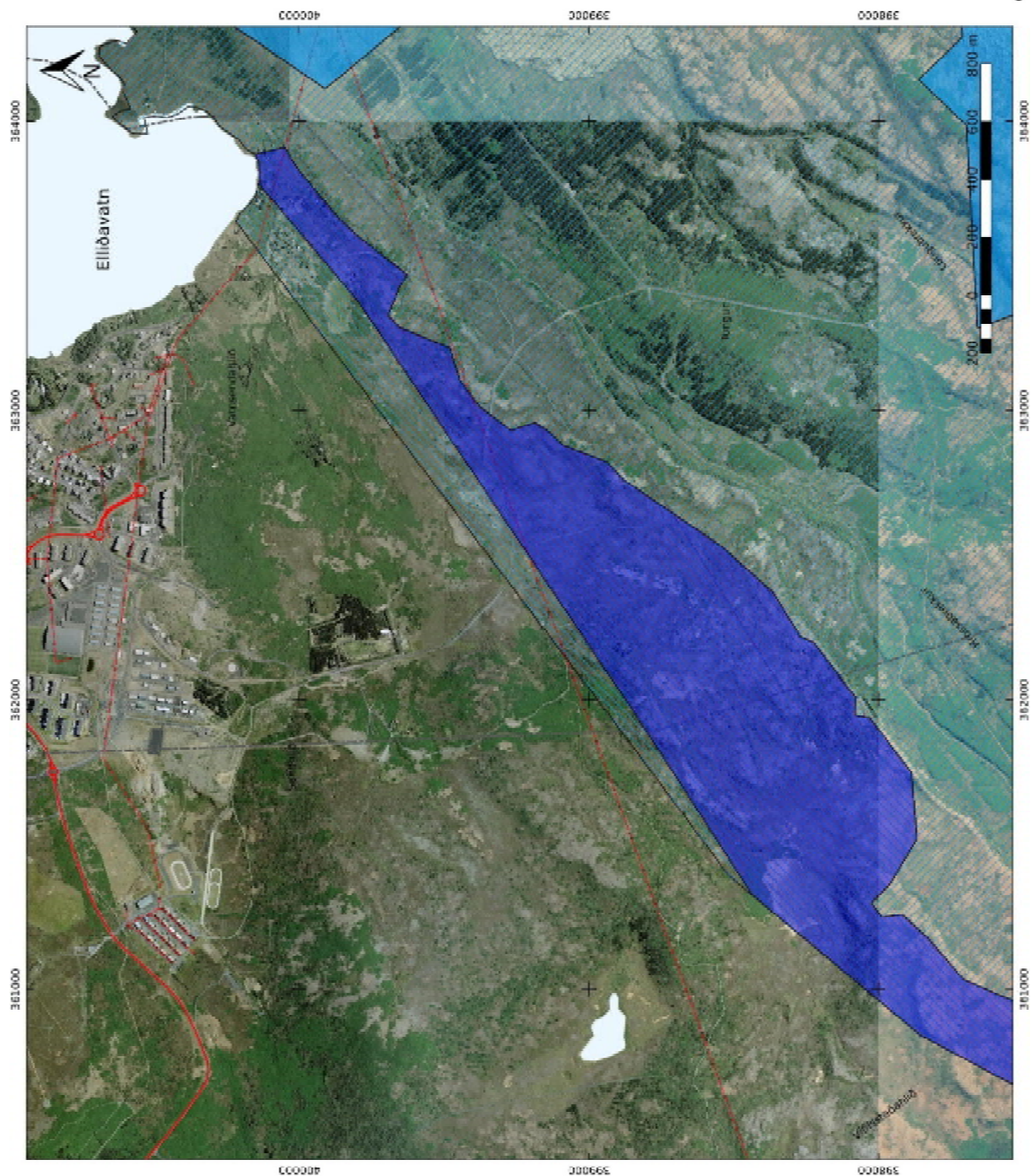
Á mynd 9 er sýndur samanburður þeirra kosta sem fram komu á afmörkun öryggissvæðis á Vatnsendaheiði.

Tillaga um minnkun öryggissvæðis vegna grunnvatns á Vatnsendaheiði um 0,34 km² felur í sér að reiknuð þynning efna sem kunna að berast til grunnvatnsborðs utan öryggissvæðisins minnkar u.p.b. tífalt, úr 100.000 faldri þynningu í 10.000 falda þynningu, áður en efnin berast að aðrennslissvæði vatnsbólsins í Myllulæk í samanburði við kost 1.

Áhrifin eru talin jákvæð á landnotkun þar sem landsvæði sem nýtur takmarkana vegna vatnsverndar minnkar. Í Aðalskipulagi Kópavogs 2010-2030 er skipulagi frestað á hluta þess svæðis sem tillagan nær til þar sem óvissa ríkir um landnotkun þar.

Tafla 15. Samanburður áhrifa á grunnvatn og landnotkun vegna mismunandi kosta um afmörkun öryggissvæðis við Vatnsendahlíð.

Kostir		Grunnvatn		Landnotkun
Kostur 1 Tillaga m.v. greiningu Vatnaskila	+	Öryggissvæði eru sett næst byggð til að viðhalda öryggi vegna grunn- og yfirborðsvatns. Talið er að sú afmörkun sem lögð er til samræmist viðmiðum um verndun vatnsgæða neysluvatns.	-	Vatnsvernd felur í sér takmarkanir og kvaðir á landnotkun. Aðalskipulagi er frestað á hluta svæðis vegna óvissu um landnotkun á svæðinu við Vatnsvík.
Kostur 2 Öryggissvæði á Vatnsendaheiði minnkar	-	Öryggissvæði minnkar um 0,34 km ² eða 2,4% miðað við kost 1. Reiknuð þynning efna sem kunna að berast til grunnvatnsborðs utan öryggissvæðis minnkar u.p.b. tífalt miðað við kost 1, verður 10.000 föld áður en efnin berast að aðrennslissvæði vatnsbólsins í Myllulæk.	+	Landsvæði sem nýtur takmarkana og kvaða vegna vatnsverndar minnkar miðað við kost 1. En stefna um landnotkun samkvæmt aðalskipulagi liggur ekki fyrir næst Elliðavatni.



Mynd 9. Afmörkun öryggissvæðis á Vatnsendaheiði, kostir 1 og 2.

5.1.3 Samræmi við landnotkun samkvæmt skipulagsáætlunum

Með nýrri tillögu breytist afmörkun vatnsverndarsvæða og þurfa viðkomandi sveitarfélög að uppfæra sínar skipulagsáætlanir til samræmis við vatnsverndarmörk og kvaðir í samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.

Á mynd 10 er sýnd afmörkun vatnsverndarsvæða samkvæmt fyrirbyggjandi kostum ásamt skilgreindri landnotkun í aðalskipulagsáætlunum sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu. Hér á eftir er yfirlit yfir samræmi við aðalskipulagsáætlanir viðkomandi sveitarfélaga.

Mosfellsbær

Umfang vatnsverndarsvæða innan Mosfellsbæjar á meginvatnstökusvæði mun stækka með nýrri tillögu. Í Aðalskipulagi Mosfellsbæjar 2011-2030 er gert ráð fyrir vatnstöku við Fossavallaklif og afmarkað verndarsvæði í samræmi við gildandi svæðisskipulag um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu. Samkvæmt tillögu að breytti afmörkun vatnsverndar stækka grannsvæði og fjarsvæði vatnsbóls við Fossavallaklif til norðurs og austurs en fjarsvæði við Selvatn að sveitarfélagamörkun við Geitháls víkur. Í stað fjarsvæðis B eru afmörkuð öryggissvæði vegna grunnvatns annars vegar og hins vegar yfirborðsvatns. Á þeim svæðum er skipulögð frístundabyggð, landbúnaðarland og vegir auk þess sem græni trefillinn liggur þar um.

Talið er að tillaga stýrihóps samræmist Aðalskipulagi Mosfellsbæjar 2011-2030 en huga þarf að breytti afmörkun og ákvæðum samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla vegna landnýtingar innan vatnsverndarsvæða.

Reykjavík

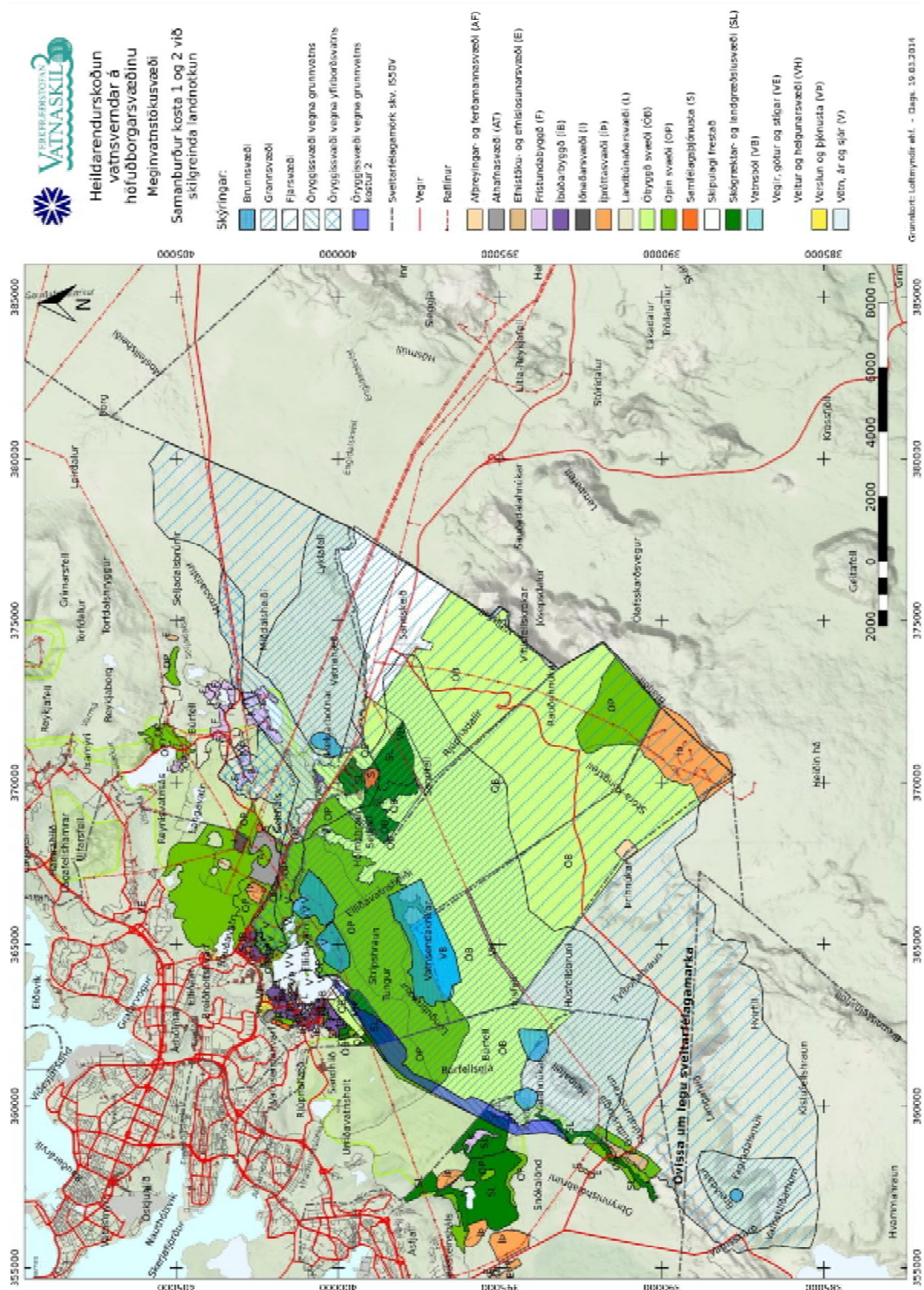
Umfang vatnsverndarsvæðis innan Reykjavíkur mun minnka með nýrri tillögu. Munar þar mest um fjarsvæði B sem víkur við Elliðavatn og á Hólmsheiði. Í staðinn koma á hluta þess svæðis öryggissvæði vegna yfirborðsvatns við Rauðhóla og öryggissvæði vegna grunnvatns við Suðurlandsveg. Þessi svæði teygja sig inn á fyrirhugað athafnasvæði á Hólmsheiði og þarf að huga að mótvægisáðgerðum vegna starfsemi sem þar verður með tilliti til ákvæða samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla.

Talið er að tillaga stýrihóps samræmist Aðalskipulagi Reykjavíkur 2010-2030 en huga þarf að ákvæðum samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla vegna áframhaldandi uppbyggingu útivistar og skógræktar innan vatnsverndarsvæða (Heiðmörk og Bláfjöll) og fyrirhugaðs athafnasvæðis á Hólmsheiði.

Kópavogur

Nokkur breyting er á afmörkun vatnsverndar við þéttbýli í Kópavogi. Vatnsverndarsvæði minnka talsvert þar sem fjarsvæði B við Elliðavatn og Vatnsendahverfi víkur. Grannsvæðismörk færast austar að Hjallamiskengi en afmarkað er öryggissvæði vegna hættu á mengun grunnvatns frá landnotkun vestan grannsvæðis. Á því svæði er skilgreint skógræktarsvæði og óbyggð svæði auk landsvæðis þar sem skipulagi er frestað, sunnan Vatnsvíkur.

Í upplandi bæjarins verða einnig breytingar á afmörkun. Grannsvæði stækkar til norðurs og austurs, teygir sig nær Suðurlandsvegi, Bláfjallavegi og að flugvelli við Sandskeið. Vatnsvernd við Lækjarbotna, Geirland og Gunnarshólma breytist úr fjarsvæði B í öryggissvæði. Skíðasvæði í Bláfjöllum og fyrirhugað affreyningar- og ferðamannasvæði við Þríhnúkagíg verða áfram innan fjarsvæðis. Bláfjallavegur er á grannsvæði að hluta við Sandskeið.



Mynd 10. Afmörkun vatnsverndar, kostir 1-2, og skilgreind landnotkun á meginvatnstökusvæði fyrir höfuðborgarsvæðið.

Skipulagi er frestað á Sandskeiði en samkvæmt greinargerð aðalskipulags er stefnt að því að þar verði áfram miðstöð æfinga svif- og vélflugs fyrir höfuðborgarsvæðið. Vinna á deiliskipulag af Sandskeiðsflugvelli.

Ný afmörkun vatnsverndar er í samræmi við Aðalskipulag Kópavogs 2012-2024 að því undanskildu að landnotkun hefur ekki verið skilgreind sunnan Vatnsvíkur. Mikilvægt er að við ákvörðun um landnotkun verði hugað að nálægð landsvæðis við vatnstökusvæði og fylgt ákvæðum heilbrigðisamþykktar um öryggissvæði.

Garðabær

Umfang vatnsverndarsvæða í Garðabæ minnkar. Afmörkun brunnsvæðis í Mygludölum breytist, fjarsvæði í upplandi Garðabæjar víkur og færast vatnsverndarmörk til austurs. Golfvöllur er á mörkum öryggissvæðis vegna grunnvatns og útivistarsvæði sunnan hans, hluti af græna treflinum, verða áfram á grannsvæði. Samkvæmt greinargerð aðalskipulags skal leggja áherslu á verndun náttúruminja í upplandi innan Garðabæjar. Mikilvægt er að einnig sé lögð áhersla á að svæðið nýtur vatnsverndar vegna neyslu vatns við áframhaldandi uppbyggingu útivistar og skógræktar.

Skipulagi er frestað á svæði sunnan við Bláfjallaveg vegna ágreinings um sveitarfélagamörk við Grindavík. Á því svæði verður skilgreint fjarsvæði.

Það er almennt talið vera samræmi á milli tillögu að breyttum vatnsverndarmörkum og stefnu Aðalskipulags Garðabæjar 2004-2016 en huga þarf að breyttri afmörkun vatnsverndar á uppdráttum.

Hafnarfjörður

Við endurskoðun vatnsverndar er tekið tillit til þriggja vatnstökusvæða fyrir neysluvatn í Hafnarfirði; Kaldárbotna, Mygludala og framtíðarvatnsbóls í Fagradal, sem er í lögsögu Grindavíkur. Samkvæmt Aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2005-2025 eru fjögur brunnsvæði, Kaldárbotnar, Mygludalur, Straumsel og Krýsuvík. Auglýst hefur verið tillaga að Aðalskipulagi Hafnarfjarðar 2013-2025 þar sem fjallað er um sömu fjögur vatnsbólin og sett fram stefna um nýtt vatnsból í Fagradal til að mæta aukinni vatnspörf og auka öryggi í vatnsöflun. Fram kemur í auglýstri tillögu að vatnsmagn er minna í Straumseli en áætlað var og að það sé til endurskoðunar í þessu verkefni. Einnig kemur fram að tillaga um breytta afmörkun brunnsvæðis í Mygludölum liggja fyrir hjá stýrihópi um heildarendurskoðun vatnsverndar.

Samkvæmt tillögu stýrihóps víkur vatnsból við Straumsel sem leiðir til þess að fjarsvæði B víkur og grannsvæði færist austar í upplandi Hafnarfjarðar. Til að auka öryggi grunnvatnsverndar er afmarkað öryggissvæði við Hjallamiskengi. Innan vatnsverndarsvæða verða áfram frístundabyggð í Klifsholti og efnistaka í Undirhlíðanámu. Í deiliskipulagsáætlunum þessara svæða eru ákvæði vegna vatnsverndar. Einnig er afmörkun brunnsvæðis í Mygludölum breytt.

Það er ósamræmi í tillögu stýrihóps og í auglýstri tillögu að nýju aðalskipulagi um vatnstöku í Mygludölum. Samkvæmt forsendum heildarendurskoðunar á vatnsvernd skal miða við vatnstöku upp á 300 l/s en samkvæmt tillögu að nýju aðalskipulagi er ekki áformuð vatnstaka í Mygludölum. Að öðru leyti er talið vera samræmi á milli stefnu aðalskipulags og tillögu að nýju aðalskipulagi í Hafnarfirði. Hugsa þarf að afmörkun vatnsverndar á uppdráttum.

Grindavíkurbær

Í aðalskipulagi Grindavíkurbæjar er afmörkuð vatnsvernd í samræmi við fyrirliggjandi svæðisskipulag vatnsverndar fyrir höfuðborgarsvæðið. Samkvæmt útreikningum Vatnaskila nær fjarsvæði vatnstökusvæða sem eru í notkun inn í lögsögu Grindavíkurbæjar ásamt framtíðarvatnsbóli Hafnarfjarðar í Fagradal með tilheyrandi brunnsvæði og grannsvæði.

Svæðið er innan Reykjanesfólkvangs og skilgreint sem óbyggt svæði í aðalskipulagi. Vatnsverndin nær ekki inn að efnistökusvæði við Vatnsskarðsnámu sem er áfram við jaðar vatnsverndarsvæðisins.

Hafa þarf samráð við Grindavíkurbæ um mögulega breytingu á vatnsvernd í aðalskipulagi sveitarfélagsins til samræmis við tillögur stýrihóps.

5.1.4 Val stýrihóps

Það er val stýrihóps að afmarka vatnsvernd á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins byggt á niðurstöðu líkanreikninga og greiningu Vatnaskila, kostur 1. Með því er fylgt þeirri aðferðafræði sem lagt var upp með á öllu meginvatnstökusvæðinu. Slík nálgun er talin þjóna því markmiði að vernda til framtíðar aðgengi að ómeðhöndluðu grunnvatni til vatnstöku og neyslu á höfuðborgarsvæðinu.

Án frekari rannsókna sem sýna fram á að færsla efna um Hjallamisgengi sé minni en niðurstöður líkanreikninga gera er ekki hægt að fallast á tillögu um minnkun öryggissvæðis vegna grunnvatns á Vatnsendaheiði, kost 2. Svæðið liggur aðlægt grannsvæði vatnstökusvæðis við Myllulæk og ekki talið forsvaranlegt að draga úr því öryggi sem aðferðafræði verkefnisins byggir á.

Öryggissvæði eru utan aðrennslissvæða grunnvatns til vatnsbóla og liggja eftir jöðrum brunn-, grann- og fjarsvæða. Þau eru skilgreind á svæðum þar sem mengun er talin mögulega geta borist af yfirborði með írennsli til grunnvatns og dreifst með grunnvatnsstraumum til vatnsbóla. Gæta þarf viðunandi öryggis við ákvörðun um nýtingu svæðis sem og hönnun og gerð mannvirkja og mengunarvarna.

Í aðalskipulagi Kópavogs er skipulagi frestað á Vatnsendaheiði en áform hafa verið uppi um að þar geti verið staðsett dreifð íbúabyggð. Það er talið samræmast forsendum vatnsverndar að dreifð íbúabyggð geti verið staðsett á öryggissvæðum að því gefnu að hugað verði að fullnægjandi lausnum varðandi fráveitu og meðhöndlun yfirborðsvatns frá svæðinu. Útfærsla yrði í samráði við heilbrigðisnefnd í samræmi við drög að samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.

Formleg vatnsvernd í Fagradal er á forræði Grindavíkurbæjar. Tillaga að nauðsynlegum verndarsvæðum fyrir nýtt vatnsból þar, eins og birt eru í þessari greinargerð, verða nýtt sem grunnur í samningum Hafnarfjarðarbæjar og Grindavíkurbæjar um vatnstöku og vatnsvernd.

5.2 Mosfellsdalur

Þrír kostir komu til umfjöllunar í stýrihópi um afmörkun vatnsverndarsvæða í Mosfellsdal.

0. Óbreytt afmörkun
1. Tillaga byggð á niðurstöðu líkanreikninga og greininga
2. Brunnsvæði við Laxnesdý minnkað, miðað við kost 1

5.2.1 Kostir í Mosfellsdal

Megintillaga stýrihóps er kostur 1 sem byggir á niðurstöðu líkanreikninga og greiningarvinnu Vatnaskila miðað við viðmiðunarvinnslu í Guddulaug og við Laxnesdý. Í kosti 1 hefur Leirvogsvatn allt verið fellt undir fjarsvæði innan sveitarfélagamarka Mosfellsbæjar sem er viðbót við niðurstöður líkanreikninga og greiningarvinnu. Kostur 2 er nánari útfærsla á kosti 1 á afmörkun brunnsvæðis við Laxnesdý.

Eins og greint er frá í kafla 4.2 gerir kostur 1 ráð fyrir aukningu á umfangi vatnsverndarsvæða. Á mynd 11 eru sýndir þeir kostir sem eru til skoðunar fyrir afmörkun í Mosfellsdal. Samkvæmt þeim niðurstöðum mun brunnsvæði við Laxnesdý ná yfir Þingvallaveg. Þar sem slík landnotkun er ekki heimil innan brunnsvæða var ákveðið að leggja fram annan kost sem felur í sér að brunnsvæði við Laxnesdý helst óbreytt frá því sem fyrir er. Á mynd 12 eru þessir kostir afmörkunar við Laxnesdý sýndir og í töflu 16 er samanburður á flatarmáli vatnsverndarsvæða kostanna þriggja.

Tafla 16. Samanburður á núverandi vatnsvernd og kostum til umfjöllunar.

Vatnsvernd	Núll kostur (km ²)	Kostur 1 (km ²)	Kostur 2 (km ²)
Brunnsvæði	0,005	0,07	0,05
Grannsvæði	0,54	8,93	8,95
Fjarsvæði	5,92	8,29	8,29
Samtals	6,46	17,29	17,29

5.2.2 Mat á áhrifum á grunnvatn og landnotkun

Hér á eftir er umfjöllun um kosti 1 og 2 ásamt samanburði áhrifa þeirra á grunnvatn og landnotkun.

Kostur 1

Gæði vatns hafa ekki rýrnað frá því að núverandi vatnsvernd tók gildi. Vatnstaka fer fram í Laxnesdýjum. Guddulaug er varavatnsból sem nýtt er þegar á þarf að halda. Engar varnir eru um vatnsbólið. Vatnsvernd felur í sér takmarkanir á landnotkun og með því að stækka vatnsverndarsvæðið munu t.d. landbúnaðarsvæði og skógræktarsvæði verða innan svæða sem njóta vatnsverndar.

Með því að stækka vatnsverndarsvæði í Mosfellsdal er áframhaldandi vatnsvernd vegna neysluvatnstöku í Guddulaug og Laxnesdý tryggð. Verndin yrði byggð á þeim upplýsingum sem þekktar eru um vatnafar svæðisins. Í kafla 6 eru listaðar upp aðgerðir sem lagt er til að farið verði í til að kanna nánar hvar afmörkun skuli vera til að tryggja gæði ómengaðs og ómeðhöndlaðs neysluvatns úr þessum tveim vatnsbólum. Í töflu 17 er samanburður áhrifa á grunnvatn og landnotkun.

Tafla 17. Samanburður áhrifa kosts 1 og núverandi afmörkunar vatnsverndar í Mosfellsdal.

Kostir		Grunnvatn		Landnotkun
0 - Óbreytt afmörkun	+	Gæði vatns hafa ekki rýrnað frá samþykkt fyrirbyggjandi vatnsverndarmarka. Afmörkun er því talin jákvæð með tilliti til viðmiða um verndun vatnsgæða neysluvatns. Afmörkun vatnsverndarsvæða er minni en í kosti 1 sem talið er geta haft í för með sér meiri hættu á mengun grunnvatns.	0	Vatnsvernd felur í sér takmarkanir og kvaðir á landnotkun en áhrif núll kosts á landnotkun eru talin óveruleg þar sem afmörkun er í samræmi við aðalskipulag.
Kostur 1 Tillaga byggð á greiningu Vatnaskila	+	Vatnsverndarsvæðið stækkar til muna sem talið er draga úr hættu á mengun vegna landnotkunar í samræmi við gildandi lög, reglur og samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.	-	Land sem nýtur verndar stækkar um 11,27 km ² . Slík afmörkun hefur í för með sér takmörkun og kvaðir á landnotkun. Áhrif eru talin neikvæð þar sem færsla Þingvallavegar er nauðsynleg og afmörkun er ekki í samræmi við afmörkun í aðalskipulagi. Fram kemur í greinargerð þess að endurskoðaða skuli afmörkun komi til frekari vatnstöku.

Kostur 2 – Brunnsvæði við Laxnesdý

Á mynd 12 eru sýndir tveir kostir fyrir afmörkun brunnsvæðis við Laxnesdý. Kostur 2 er settur fram fyrir brunnsvæði við Laxnesdý þar sem kostur 1 leiðir af sér færslu á þjóðvegi um Mosfellsdal þar sem brunnsvæði skal vera algjörlega friðað fyrir óviðkomandi umferð og framkvæmdum öðrum en þeim, sem nauðsynlegar eru vegna vatnsveitunnar. Þótt áhrif á umferð um Mosfellsdal yrðu óbreytt frá því sem nú er, er talið að kostur 2 feli í sér meiri hættu á mengun vatnsbóls vegna nálægðar við veginn.

Verði kostur 2 valinn fyrir brunnsvæði við Laxnesdý, en að öðru leyti myndi afmörkun fylgja kosti 1, væri æskilegt að huga að því hvort í framtíðinni væri hægt að flytja vatnsbólið fjær þjóðvegi til að draga úr hættu á mengun vegna umferðar um veginn.

Tafla 18. Samanburður á tveim kostum fyrir afmörkun brunnsvæðis við Laxnesdý.

Kostir		Grunnvatn		Landnotkun
Kostur 1 Tillaga byggð á greiningu Vatnaskila	+	Brunnsvæðið stækkar um 1,7 ha úr tæplega 0,4 ha í 2,2 ha sem talið er draga úr hættu á mengun vegna landnotkunar í samræmi við gildandi lög, reglur og samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.	-	Afmörkun brunnsvæðis yfir Þingvallaveg hefur í för með sér að færsla vegar er nauðsynleg ef fylgja á reglugerð um varnir gegn mengun vatns.
Kostur 2 Óbreytt afmörkun brunnsvæðis	+	Brunnsvæðið er óbreytt frá því sem er í dag sem er talið hafa í för með sér meiri hættu á mengun en fyrir kost 1 vegna nálægðar við Þingvallaveg. Afmörkun brunnsvæðis er í samræmi við gildandi lög, reglur og samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.	0	Ekki þörf á færslu Þingvallavegar, en huga þarf að ákvæðum samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla um mótvægisáðgerðir.

5.2.3 Samræmi við landnotkun samkvæmt skipulagsáætlunum

Í Aðalskipulagi Mosfellsbæjar 2011-2030 kemur fram að gert sé ráð fyrir aukinni vatnstöku í Mosfellsdal á skipulagstímabilinu og að afmörkun skuli endurskilgreind verði þess þörf áður en frekari vatnsöflun hefst. Það er því í samræmi við stefnu aðalskipulags að endurskoða afmörkun vatnsverndarsvæða til undirbúnings frekari vatnstöku. Stækkun vatnsverndarsvæða mun hafa þau áhrif að staða vatnsverndar breytist á stóru landsvæði en um er að ræða aukningu um 10,83 km² úr 6,46 km² í 17,29 km².

Á mynd 13 er sýnd afmörkun kosta 0-2 fyrir vatnsvernd í Mosfellsdal ásamt skilgreindri landnotkun samkvæmt Aðalskipulagi Mosfellsbæjar 2011-2030. Þar má sjá að um talsverða breytingu er að ræða þar sem svæði sem áður voru á fjarsvæðum færast yfir á grannsvæði þar sem gilda strangari ákvæði um landnotkun.

Um ræðir Seljabrekku þar sem stunduð er hrossarækt og landbúnaðarland milli Leirtjarnar og Þingvallavegar og sunnan Guddulaugar. Einnig hluti golfvallar og frístundahús aðlægt Guddulaug.

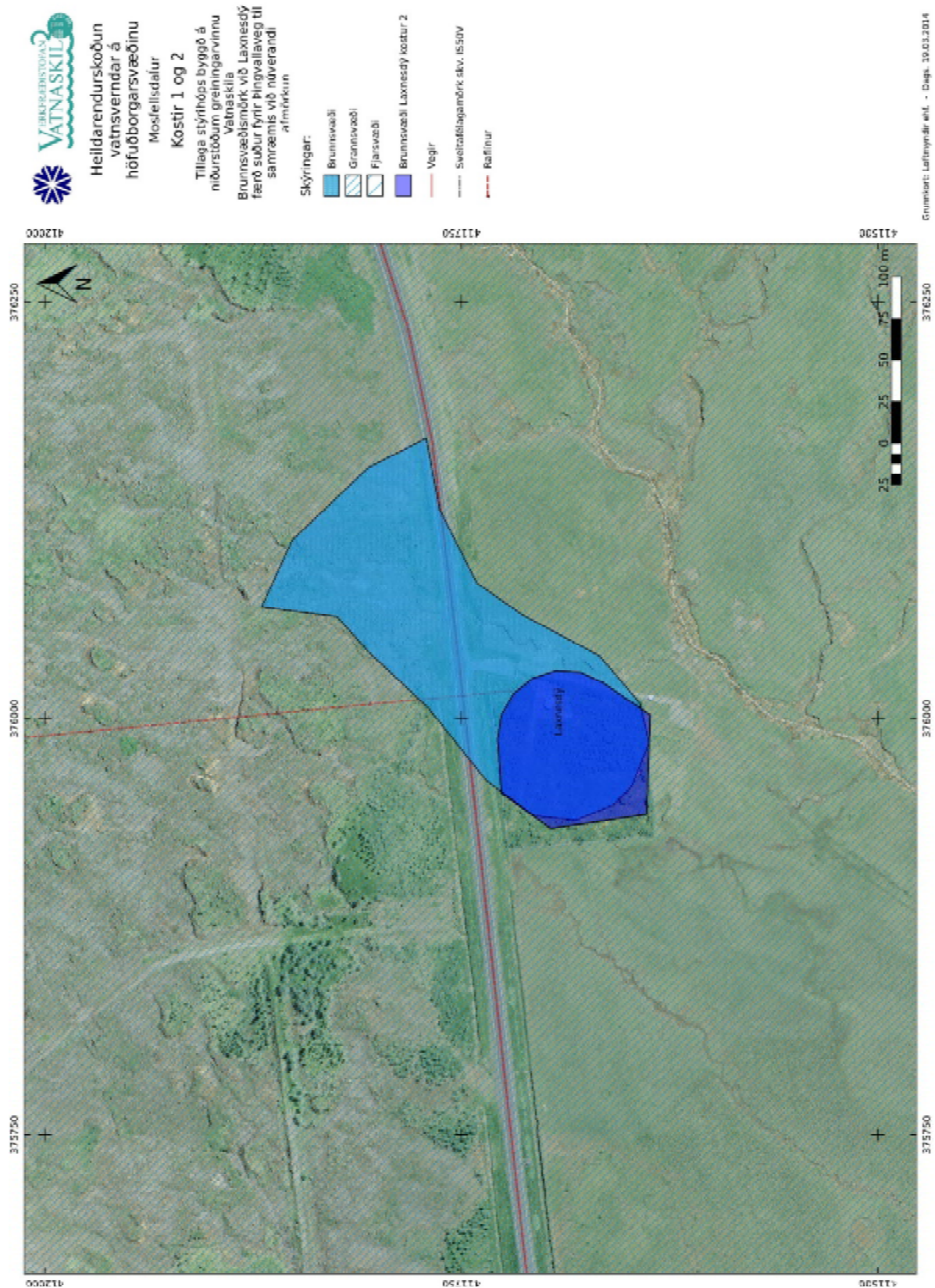
Landbúnaðarsvæði á Langahrygg, þar sem fyrirhugað er kjúklingastofneldi, er í dag utan vatnsverndarsvæða en lendir samkvæmt kostum 1 og 2 innan fjarsvæðis.

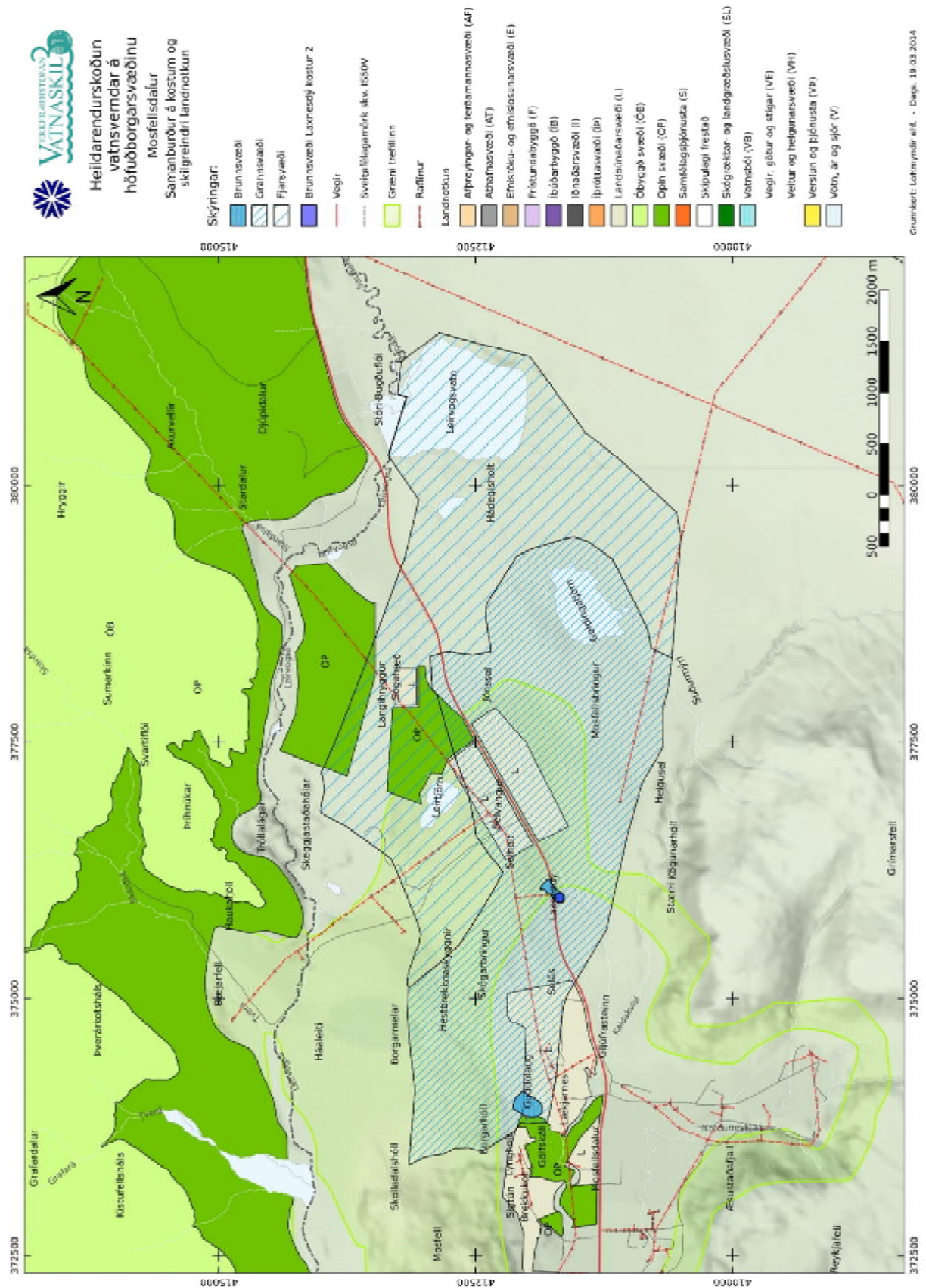
Skógræktarsvæði norður af Leirtjörn er í dag að hluta innan fjarsvæðis en samkvæmt kostum 1 og 2 verður það einnig innan grannsvæðis að hluta og skógræktarsvæði norðar í hlíðinni verður að hluta innan fjarsvæðis.

Græni trefillinn, samfelld útivistar- og skógræktarsvæði fyrir höfuðborgarsvæðið, fer í gegnum vatnsverndarsvæðið og samkvæmt kosti 1 mun það fara um brunnsvæði í Laxnesdý.

5.2.4 Val stýrihóps

Það er val stýrihóps að afmarka vatnsvernd í Mosfellsdal byggt á niðurstöðu líkanreikninga og greiningu Vatnaskila, kostur 1. Með því er fylgt því markmiði að vernda til framtíðar aðgengi að ómeðhöndluðu grunnvatni til vatnstöku og neyslu. Gildistaka á breyttum svæðum í Mosfellsdal verði þremur árum eftir staðfestingu og Mosfellsbæ þannig veitt nauðsynlegt svigrúm til að vinna viðbótarathuganir sem varða framtíðarvatnstöku sveitarfélagsins og ákvörðun um hvort vatnstöku verði framhaldið þar eftir þrjú ár.





5.3 Vallá

Tveir kostir komu til umfjöllunar í stýrihópi um afmörkun vatnsverndarsvæða í landi Vallár.

0. Óbreytt afmörkun

1. Tillaga byggð á niðurstöðu líkanreikninga og greininga

5.3.1 Kostir í landi Vallár

Stýrihópur leggur til einn kost fyrir afmörkun vatnsverndarsvæða í landi Vallár sem byggir á niðurstöðu líkanreikninga og greininga.

Kostur 1 gerir ráð fyrir alls 3,75 km² vatnsverndarsvæði fyrir framtíðarvatnsból í landi Vallár á Kjalarnesi. Á mynd 14 eru sýndir afmörkunarkostir fyrir vatnsvernd í landi Vallár ásamt landnýtingarflokkum samkvæmt aðalskipulagi.

5.3.2 Mat á áhrifum á grunnvatn og landnotkun

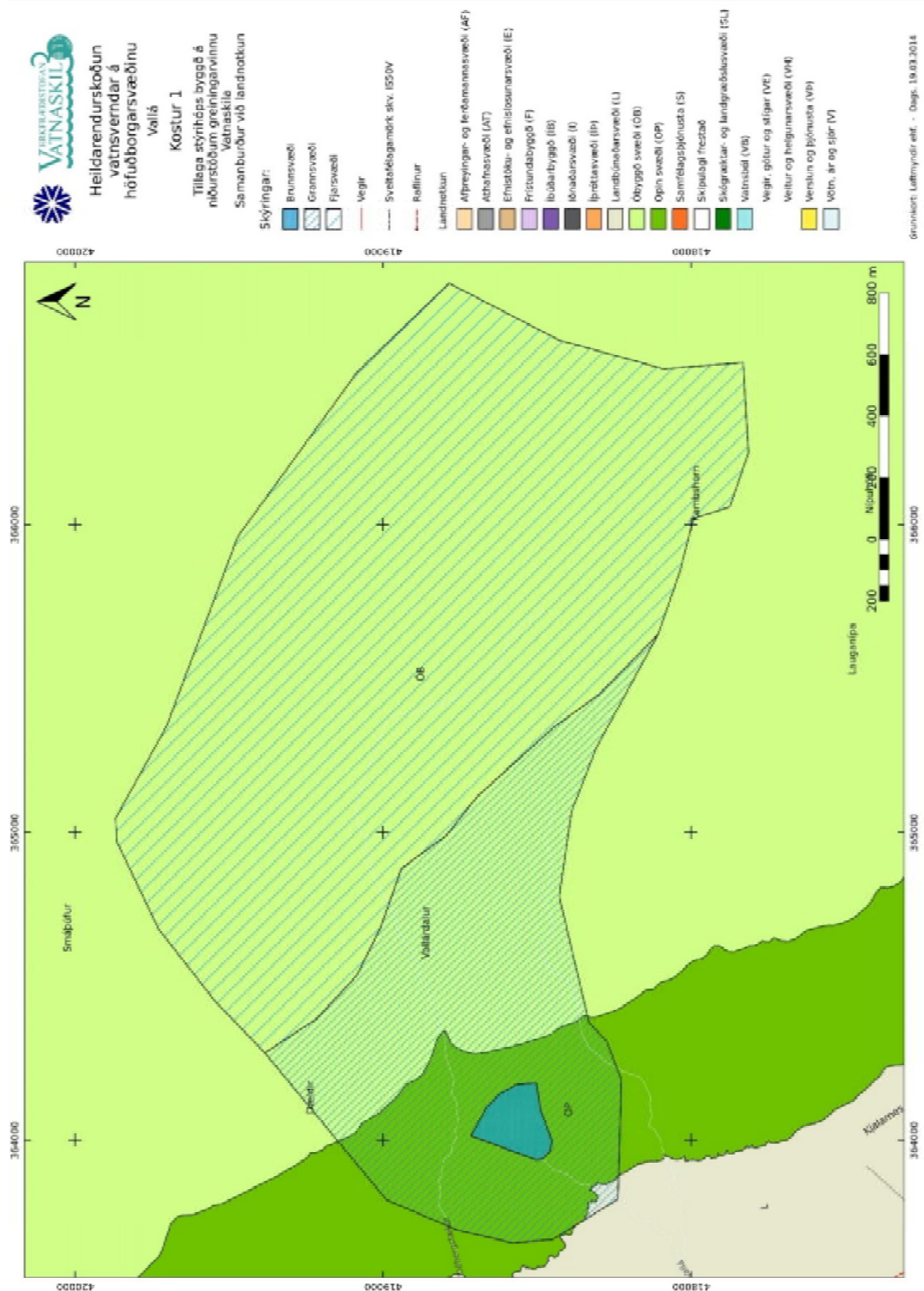
Tafla 19. Áhrifamat kosta um afmörkun vatnsverndar í landi Vallár á Kjalarnesi.

Kostir		Grunnvatn		Landnotkun
0 - Óbreytt afmörkun	-	Engin vatnsvernd sem leiðir til hættu á því að framtíðar vatnsból mengist þar sem engar kvaðir eru um landnotkun.	-	Áhrif á landnotkun neikvæð þar sem afmarkað er vatnsverndarsvæði í landi Vallár í nýju aðalskipulagi Reykjavíkur.
1 - Tillaga byggð á greiningu Vatnaskila	+	Afmörkun vatnsverndarsvæða er talin jákvæð þar sem hún er talin draga úr hættu á mengun framtíðarvatnsbóls sem samræmist viðmiðum um vatnsvernd.	+	Afmörkun vatnsverndarsvæða felur í sér kvaðir á landnotkun sem ekki eru til staðar í dag en hún er í samræmi við stefnu aðalskipulags sem lögð er til viðmiðunar og telst kostur 1 því hafa jákvæð áhrif á landnotkun.

Það er talið hafa jákvæð áhrif á vernd neysluvatns vegna fyrirhugaðs varavatnsbóls í landi Vallár að afmarka vatnsverndarsvæði samkvæmt kosti 1. Slík afmörkun getur haft neikvæð áhrif á landnotkun á viðkomandi svæði vegna takmarkana og kvaða sem gilda um vatnsverndarsvæði en hún er í samræmi við aðalskipulag Reykjavíkur sem lagt er til viðmiðunar og telst því jákvæð.

5.3.3 Samræmi við landnotkun samkvæmt skipulagsáætlunum

Í tillögu að Aðalskipulagi Reykjavíkur 2010-2030 er skilgreint nýtt vatnsverndarsvæði vegna vatnsbóls í landi Vallár á Kjalarnesi. Vatnsbólínu er ætlað að þjóna sem varavatnsból fyrir Grundarhverfi og nágrenni. Kostur 1 um afmörkun vatnsverndarsvæða byggt á greiningu Vatnaskila er því í samræmi við skipulagsáætlanir Reykjavíkurborgar.



5.3.4 Val stýrihóps

Það er val stýrihóps að afmarka vatnsvernd í landi Vallár byggt á líkanreikningum og greiningum Vatnaskila, kostur 1. Sú afmörkun er talin hafa jákvæð áhrif á vernd neysluvatns vegna fyrirhugaðs varavatnsbóls í landi Vallár og er í samræmi við Aðalskipulag Reykjavíkur 2010-2030.

5.4 Ákvæði um landnotkun – Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla

Eins og greint er frá í kafla 3 var lagt upp með tvo kosti varðandi ákvæði samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla sem gilda á vatnsverndarsvæðum höfuðborgarsvæðisins.

0. Samþykkt nr. 636/1997 gildi áfram óbreytt.
1. Tillaga að nýrri samþykkt byggð á breyttu laga- og regluumhverfi og nýrri afmörkun vatnsverndarsvæða.

5.4.1 Áherslu atriði við endurskoðun

Á meðal markmiða gildandi laga og reglugerða er að vernda vatn, hindra rýrnun vatnsgæða og tryggja að neysluvatn sé ómeðhöndlað vatn til framtíðar af hæsta gæðaflokki. Jafnframt skal koma í veg fyrir og draga úr mengun vatns og umhverfis þess af mannavöldum. Þeim markmiðum ætla sveitarfélögin á höfuðborgarsvæðinu að ná fram með þrennum hætti.

1. Í svæðisskipulagi með afmörkun vatnsverndarsvæða eftir verndarflokkum sem byggir annars vegar á fyrirliggjand þekkingu um jarðfræði, vatnafar og veðurfar og hins vegar niðurstöðum líkanreikninga og greininga sem Vatnaskil hafa þróað og unnið. Í reglugerð um varnir gegn mengun vatns (nr.796/1999) er skilgreind flokkun vatnsverndarsvæða í brunn-, grann- og fjarsvæði. Í svæðisskipulagi er hluti vatnsverndarsvæðis skilgreindur sem öryggissvæði. Á það við um svæði þar sem hætta er á mengun vegna efnisflutninga utan aðrennslissvæða vatnsbóla.
2. Með endurnýjun samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla er byggir á ákvæðum laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir. Talið er að fyrirliggjandi samþykkt nr. 636/1997 um verndarsvæði vatnsbóla hafi reynst vel enda hafa vatnsgæði ekki rýrnað þann tíma sem hún hefur verið í gildi. Í ljósi breytinga á laga- og regluverki, breyttrar afmörkunar vatnsverndarsvæða með nýjum verndarflokki og aukinni umferð um svæðið var þó talið nauðsynlegt að skoða þörf á að endurskoða ákvæði samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla. Í samstarfi við stýrihóp um endurskoðun vatnsverndar hefur starfandi framkvæmdastjórn um vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu, sem í starfa framkvæmdastjórnar heilbrigðiseftirlits á höfuðborgarsvæðinu, lagt fram drög að nýrri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla (kafla 7.3).
3. Markmiðum er einnig ætlað að ná fram með markvissum og samræmdum aðgerðum og ákvörðunum sveitarfélaga til að tryggja áframhaldandi trausta vatnsvernd. Má þar nefna gerð og framfylgd skipulagsáætlana og umferðaröryggi með tilliti til vatnsverndar við fjölfarna vegi um og aðlægt vatnsverndarsvæðum.

Hér á eftir er greint frá nokkrum áhersluatriðum sem fjallað var um við endurskoðun samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla. Tekið er fram að ekki er um að ræða tæmandi lista. Þessi atriði falla að miklu leyti undir almenn lög og reglur sem ekki þarf því að útfæra

náið í samþykktinni. Að hluta til kalla þau þó á sértækar lausnir sem tekið er á í drögum að nýrri samþykkt.

Örverumengun

Í gildi eru almennar reglur um gerð rotþróa með viðeigandi siturlagnakerfi ásamt kröfum um úttektir heilbrigðiseftirlits og sveitarfélaga. Til að draga úr hættu á mengun vegna örvera er í drögum að samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla sett 1 km fjarlægðarmörk nýrra áningastaða frá vatnstökustöðum og gerð krafa um að salerni innan þeirra marka skuli fjarlægð eða þau tengd við samþykktan safntanki.

Efnamengun

Til að draga úr líkum á efnamengun eru í samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla annars vegar almennar takmarkanir á geymslu og notkun efna og hins vegar vísað til starfsleyfa vegna frekari ákvæða sem starfsemi og framkvæmdir á svæðinu skulu fylgja.

Vegir

Fjölmarginir vegir liggja um vatnsverndarsvæðin en umferð um svæðið og ástand vega er talin ein mesta ógn vatnsgæða innan vatnsverndarsvæða.

Samkvæmt 12. grein vegalaga (80/2007) ber veghaldari ábyrgð á veghaldi vegar. Við veghaldið skal gæta umferðaröryggis og að umferð eigi greiða og góða leið um vegi að teknu tilliti til umhverfis-, náttúru- og minjaverndar í samræmi við kröfur sem leiðir af gildandi lögum á hverjum tíma.

Huga þarf að mengunarvörnum við hönnun og endurgerð vega innan vatnsverndarsvæða til að draga úr líkum á olíumengun vegna umferðar. Miða þarf við reglur um nýja vegi þegar farið er í endurbætur á vegum innan vatnsverndarsvæða til að tryggja bestu mengunarvarnir á hverjum tíma. Setja þarf upp vegrið þar sem hætta er á útafakstri og er þá sérstaklega vísað til veghönnunarreglna Vegagerðarinnar um notkunar svið vegriða. Þar kemur meðal annars fram að þar sem útafakstur getur haft umtalsverð umhverfisáhrif í för með sér, svo sem við vatnsból, skal setja upp vegrið.

Um vatnsverndarsvæðið liggur einn fjölfarnasti þjóðvegur landsins, Suðurlandsvegur, Þingvallavegur um Mosfellsdal og þar er einnig Bláfjallavegur sem liggur að stærsta skíðasvæði höfuðborgarsvæðisins og fyrirhuguðu ferðamannasvæði við Þríhnúka.

Við ákveðnar aðstæður fara þúsundir manna um Bláfjallaveg á stuttum tíma. Það er því talið nauðsynlegt að huga sérstaklega að mótvægisaðgerðum við Bláfjallaveg til að draga sem mest úr líkum á mengun vegna útafaksturs og aukinnar umferðar um veginn. Í drögum að nýrri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla er sett fram ákvæði um að óheimilt verði að veita leyfi fyrir nýjum framkvæmdum og rekstri innan vatnsverndarsvæðisins í Bláfjallafólkvangi fyrr en fullnægjandi mótvægisaðgerðir hafa farið fram, til að lágmarka mengunarhættu vegna umferðar, að mati heilbrigðisnefnda.

Nær vatnstökusvæðum á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins eru vegir sem liggja m.a. að skipulögðum útivistarsvæðum, skógræktarsvæðum, frístundabyggð og brunnsvæðum. Aðgengi að slíkum svæðum þarf að vera þannig að umferð og ástand vega skapi ekki hættu á rýrnun vatnsgæða.

Akstursvegir eru nauðsynlegir inni á svæðinu m.a. vegna reksturs vatnsveitna, vegna öryggismála (lögregla, sjúkralið, slökkvilið og björgunarsveitir), vegna samþykktar nýtingar húsnæðis á svæðinu, til útivistar og vegna skipulagðra starfssemi svo sem landbúnaðar, ræktunarstarfa og ferðaþjónustu. Víða er grunnt á grunnvatn og jörð gljúp sem gerir

mögulegt hreinsunarstarf erfitt. Vegir á slíkum svæðum og þá einkum á Heiðmerkursvæðinu eru flestir í slæmu ásigkomulagi. Í drögum að nýrri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla er sett fram ákvæði um að vegum og slóðum á grannsvæði sem standast ekki kröfur heilbrigðiseftirlits um öryggisþætti vegna mengunarhættu skal veghaldari loka fyrir almennri umferð. Jafnframt skal staðsetja áningastaði í og við Heiðmörk sem fjærst brunnsvæðum og setja upp upplýsingaskilti um viðkvæmni svæðis fyrir mengun. Einnig er ákvæði um að setja skuli upp vegrið þar sem mestar líkur eru taldar á útafakstri.

Mikilvægt er að tekið verði til skoðunar hvernig samnýting vatnverndarsvæða til vatnstöku og annarar landnýtingar verði best fyrir komið til framtíðar. Meðal annars þarf að skoða fyrirbyggjandi vegakerfi þar sem möguleiki er á gegnumakstri og hringtengingar um svæðin. Einnig væri æskilegt að staðsetja áningastaði bifreiða við útmörk vatnsverndarsvæða.

Háspennulínur

Háspennulínur frá Hellisheiði að höfuðborgarsvæðinu liggja að hluta til innan vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins og tvær línur þvera svæðið. Önnur vestarlega nærri brunnsvæðum á Heiðmerkursvæðinu en hin rétt austan brunnsvæða í Vatnsendakrikum, Kaldárbotnum og í Mygludölum. Samkvæmt áformum um Suðvesturlínur sem farið hafa í mat á umhverfisáhrifum verður fyrrnefnda línan felld en tvær nýjar línur koma við hlið þeirrar síðarnefndu.

Boðuð framkvæmd er ógn við neysluvatnsöryggi. Gera þarf þá kröfu til Landsnets, sem stendur fyrir framkvæmdinni, að kanna ítarlega hvort verðlags- og tæknibreytingar undanfarinna ára gefi ekki möguleika á að flytja áformaða línulagningu í jörð og þá meðfram endurnýjuðum Bláfjallavegi. Ljóst er að þar verður ávallt mun auðveldara að komast að til bráðaviðgerða en þar sem núverandi lagnaleið liggur um.

Í drögum að nýrri samþykkt eru ákvæði um byggingu og niðurrif háspennulína. Krafa er gerð um að leita þurfi samþykkis heilbrigðisnefnda varðandi staðsetningu línuleiða innan vatnsverndarsvæða og bent á að um er að ræða starfsleyfisskylda starfsemi.

Eldvarnir

Markmið laga um brunavarnir er að vernda líf og heilsu manna, eignir og umhverfi með því að tryggja fullnægjandi eldvarnaeftirlit, forvarnir og viðbúnað við eldsvoðum og mengunaróhöppum á landi. Samkvæmt lögunum vinnur slökkviliðsstjóri brunavarnaráætlun og leggur fyrir sveitarstjórn en markmið hennar er að tryggja að slökkvilið sé þannig mannað, skipulagt, útbúið tækjum, menntað og þjálfað að það ráði við þau verkefni sem því eru falin með lögum þessum og reglugerðum settum samkvæmt þeim.

Innan vatnsverndarsvæðanna eru skógræktarsvæði og gróðurþekja sem skapa eldhættu. Jarðvegur og þétt gróðurhula er talin mikilvæg mengunarvörn fyrir grunnvatnið. Gróðureldar á grann- og brunnsvæðum geta orðið mjög víðfeðmir ef ekki er brugðist við. Mikilvægt er að slökkvilið ráði yfir aðgerðaráætlun og búnaði til að takast á við slíka elda til að lágmarka tjón.

Þegar kemur að eldsvoðum í húsnaði eða ökutækjum mun slökkviliðið ávallt fyrst huga að bráðahættu fólks en síðan að bjarga verðmætum. Ef eingöngu er litið til vatnsverndar-sjónarmiða getur verið betra að láta slíka elda brenna út en einskorða slökkvistarf að því að koma í veg fyrir gróðurbruna. Önnur sjónarmið geta líka ráðið. Mikilvægt er að slökkvilið ráði yfir aðgerðaráætlun til að meta hvernig standa eigi að verki í slíkum tilvikum.

Innan vatnsverndarsvæða er mikilvægt að draga eins og kostur er úr eldhættu og ef til bruna kemur að hugað sé að því að mengandi efni berist ekki í grunnvatn og vatnsból. Í drögum að nýrri samþykkt er að finna almenn ákvæði vegna gróðurelda og eldsvoða.

Áhættumat

Öll landnotkun á fjarsvæðum verður að falla að forsendum vatnsverndar. Um er að ræða aðalákomusvæði vatns fyrir grunnvatnsstrauma. Slík áform verða að vera í samræmi við samþykkt aðal- og deiliskipulag viðkomandi sveitarfélags og væri æskilegt að aðilar sem áforma slíkar framkvæmdir þurfi að sýna fram á að þeirri starfsemi verði ekki fundinn betri staður.

Í drögum að nýrri samþykkt eru ákvæði um að skila þurfi inn áhættugreiningu vegna hættu á mengun grunnvatns til heilbrigðisnefndar áður en sótt er um leyfi til framkvæmda. Skal greiningin ná til framkvæmda og reksturs.

Öryggissvæði

Endurskoðun vatnsverndarsvæða leiddi af sér eina grundvallarbreytingu varðandi afmörkun og flokkun verndarsvæða. Fjarsvæði B víkur en ný svokölluð öryggissvæði eru afmörkuð. Á öryggissvæðum er ekki eindregið lagst gegn almennum framkvæmdum, mannvirkjagerð og starfsemi svo fremi sem fullnægjandi mengunarvarnir séu til staðar að mati heilbrigðisnefndar og starfsemin í samræmi við aðal- og deiliskipulag. Í drögum að samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla er jafnframt kveðið á um að skila þurfi inn til heilbrigðisnefndar áhættugreiningu er tekur til framkvæmda og reksturs vegna hættu á mengun grunnvatns áður en sótt er um leyfi til framkvæmda á öryggissvæðum.

5.4.2 Val stýrihóps

Talið er að tillaga að nýrri samþykkt sem listuð er upp í kafla 7.3 samræmist betur þeim forsendum og viðmiðum sem lögð eru til grundvallar heildarendurskoðun vatnsverndar fyrir höfuðborgarsvæðið. Auk þess tekur tillagan betur á áhættuþáttum vegna ástands vega og aukinnar umferðar um svæðið m.a vegna útivistar, ferðamennsku og framkvæmda innan vatnsverndarsvæða en fyrirbyggjandi samþykkt frá 1997.

6 Vöktun og eftirfylgni

6.1 Upplýsingaöflun

Eins og fram kemur í kafla 3.2.4 var það hluti af verkefninu að ákvarða með kerfisbundnum hætti hvar helst skuli bera niður við mælingar og aðra upplýsingaöflun til að treysta frekar stoðir við skipulag vatnsverndar til framtíðar. Hér á eftir er yfirlit yfir rannsóknapörf byggt á niðurstöðum heildarendurskoðunar vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu.

Vallá

Efla þarf grunnrannsóknir í og við vatnsbólið. Ber þar helst að nefna dælingarpróf til að meta svörun kerfisins við aukinni dælingu á svæðinu, auk rannsókna á þykkt grunnvatnsleiðara, vatnsleiðandi lögum og staðbundinni lekt. Það síðastnefnda er brýnt til bættrar ákvörðunar aðrennslissvæðis.

Mosfellsdalur

Ljóst er að þörf er á grunnrannsóknum á grunnvatni í Mosfellsdal til að fá betra mat á aðrennslissvæði vatnsbólanna í dalnum. Þar er helst þörf á rannsóknum á grunnvatnsleiðaranum sjálfum bæði hvað varðar lekt og þykkt leiðarans sem og mælingum á grunnvatnshæð við vatnsból og á aðrennslissvæðum þeirra. Rík þörf er á frekari rannsóknum í nágrenni vatnsbólsins í Laxnesdýjum og á yfirborðs- og grunnvatnsvatnasviðum þess til að fá bætt mat á aðrennslissvæði vatnsbólsins sem og mögulegum áhrif landbúnaðar og samgangna á vatnsbólið.

Framtíðarvatnsból á meginvatnstökusvæði

Skilgreind er vatnsvernd fyrir þrjú framtíðarvatnsból í heildarendurskoðun vatnsverndar, Fossvallaklif, Mygludali og Fagradal. Á þessum þremur svæðum er nauðsynlegt að ráðast í grunnrannsóknir til að auka þekkingu á eiginleikum svæðanna m.t.t. vatnsvinnslu þ.a. hægt sé að skjóta styrkari stoðum undir vatnsvernd svæðanna. Greina þarf heppilegustu staðsetningu vinnsluhola innan hvers svæðis sem getur haft töluvert að segja um stærð viðkomandi brunnsvæðis. Afkastagreina þarf vatnsbólin þrjú með dæluþrófunum þ.a. vatnsvernd á svæðunum þremur sé byggð á raunhæfum viðmiðum í vatnsvinnslu fyrir vatnsbólin. Einnig er þörf á mælingum á sveiflu grunnvatnshæðar á aðrennslissvæði vatnsbólanna í fyrirliggjandi holum sem og nýjum holum þar sem ekki eru holur til staðar eins og í Fossvallaklifi.

Ellidavatn

Í núverandi skipulagi vatnsverndar er Elliðavatn og vatnasvið þess sett undir fjarsvæði B. Í vinnu við heildarendurskoðun vatnsverndar hefur ekki verið hægt að færa fullnægjandi rök fyrir því að fella Elliðavatn og vatnasvið þess undir vatnsvernd fyrir neysluvatn. Ekki liggja fyrir neinar vísbendingar eftir áratugalanga vinnslu á svæðinu um tengingu yfirborðsvatns í Elliðavatni við vatnstökuna í Myllulæk, á Jaðri og í Gvendarbrunnum. Ekki hefur verið staðfest hvort dreifing efna í grunnvatni geti mögulega borist frá jaðri Elliðavatns að vatnstökusvæðunum. Því er ástæða til að framkvæma ferilprófanir gagnvart flutningi efna frá grunnvatni nærri jaðri Elliðavatns til Myllulækjar, Gvendarbrunna og Jaðars. Rannsóknirnar ættu einnig að vera til þess fallnar að að taka af vafa um tengingu Elliðavatns við nálæg vatnsból.

Suðurlandsvegur og nágrenni

Niðurstöður efnaflutningsreikninga benda til mögulegrar dreifingar mengunar frá svæði norðan Suðurlandsvegar til Gvendarbrunna. Tvö ferilpróf hafa verið framkvæmd í nágrenni Gvendarbrunna. Það fyrra var á vegum Vatnsveitu Reykjavíkur árið 1988 (Vatnaskil, 1988) þar sem ferilefni var komið niður í holu við Gunnarshólma og leitað eftir svörun í holum neðar í Leitarhrauninu og við vatnsbólið í Gvendarbrunnum. Niðurstöðurnar bentu til þess að ekki væri hætt á að mengun bærist til Gvendarbrunna. Þær voru hinsvegar ekki óbyggjandi eða í samræmi við fyrirbyggjandi niðurstöður reiknilíkans. Því var lagt til að ferilprófunin yrði endurtekin með öðru ferilefni til að taka af allan vafa, en það var ekki gert. Seinni ferilprófunin fór fram árið 1996 í tengslum við fyrirhugaða vatnsátöppunarverksmiðju Þórsbrunnshéð ehf. sem átti að staðsetja ríflega 200 m norðan Gvendarbrunna. Niðurstöður þess prófs sýndu að ferilefni sem sett var niður á fyrirhugaðri verksmiðjulóð barst ekki til Gvendarbrunna (Vatnaskil, 1996).

Til að ákvarða fyllilega hvernig dreifingu efna ofan Gvendarbrunna er háttað, þá sér í lagi frá svæði norðan Suðurlandsvegar, þyrfti að lágmarki að endurtaka ferilprófið frá 1988 m.t.t. þeirra athugasemda sem settar voru fram í niðurstöðum ferilprófsins.

Hjallamisgengi

Helsti óvissuþátturinn í afmörkun vatnsverndar í Myllulæk er færsla efna yfir Hjallamisgengið þ.e. hvort og þá hvernig mengun berst yfir Hjallamisgengið að aðrennslissvæði Myllulækjar. Rannsaka þyrfti betur flutning efna yfir misgengið. Nú þegar eru til staðar nokkrar holur á Vatnsendaheiði við vesturjaðar misgengisins sem nýtast við slíkt mat, en ætla má að mælingar á grunnvatnshæð í holum rétt austur af misgenginu myndu gefa bætta mynd af grunnvatnsrennsli yfir misgengið. Saman með ferlunarprófum ætti að vera hægt að leggja mat á dreifingu efna í sprungustefnu sem og þvert á misgengið.

Jarðfræðileg úttekt á brunnsvæðum

Í heildarendurskoðun vatnsverndarsvæða er fullt tillit tekið til núverandi afmörkunar brunnsvæða sem byggja á jarðfræðilegri úttekt Orkustofnunar sem unnin var í aðdraganda núverandi skipulags vatnsverndar. Nákvæmar upplýsingar um hvað liggur til grundvallar afmörkun núverandi brunnsvæða liggja ekki fyrir og er því ekki hægt að rýna þær afmarkanir að fullu. Því væri full ástæða að staðfesta jarðfræðilega úttekt Orkustofnunar frá 1995 með því að fá nýja jarðfræðilega úttekt á brunnsvæðum til stuðnings við afmörkun brunnsvæða í heildarendurskoðuninni.

Mælingar á grunnvatnshæð á meginvatnstökusvæði

Sífelld meiri kröfur eru gerðar til nákvæmni greiningar á áhrifasvæðum vatnsbólanna, sér í lagi vegna áætlaða aukna starfsemi í nágrenni vatnsbólanna og mögulegra áhrifa á vatnsbólina. Mælingar á grunnvatnshæð á aðrennslissvæði vatnsbóla höfuðborgarsvæðisins hafa að stórum hluta staðið saman af stökum handmælingum á grunnvatnshæð eða síritun grunnvatnshæðar yfir styttri tímabil. Stuðst hefur verið við þessar mælingar við kvörðun grunnvatnslíkans höfuðborgarsvæðisins og í kjölfarið hefur verið hægt að greina megin-grunnvatnsstrauma og hegðun grunnvatnskerfisins. Auknar kröfur um nákvæmni í greiningu gera sjálfkrafa kröfur um nákvæmari inntaksgögn þ.á.m. frekari grunnvatnshæðarmælingar með síritun. Því þarf að huga að frekari mælingum á svæðum þar sem óvissa ríkir um áhrif fyrirhugaðrar starfsemi á nálæg vatnsból.

Vegna aukinnar starfsemi og umferðar á Bláfjallasvæðinu þarf að greina samfara hættu sem kann að skapast gagnvart grunnvatnsauðlindinni. Um nokkuð stórt svæði er að ræða og teljast megingrunnvatnsstraumar og breytileiki þeirra nokkuð vel þekktir eins og fjallað hefur verið um í tengslum við heildarendurskoðun vatnsverndar. Hins vegar gildir það ekki endilega um staðbundnar aðstæður grunnvatns þar sem er mögulegt álag vegna starfsemi og umferðar á svæðinu. Staðbundinn halli grunnvatnsborðs og þ.a.l. hraði grunnvatnsstreymis getur ráðið miklu um dreifingu mengunar frá upprunastað sínum og því getur bætt ákvörðun þessara þátta leitt til betra mats á hættu gagnvart vatnsöflun.

Ákjósanlegt væri að fram fari frekari mælingar á grunnvatnshæð í fyrirbyggjandi holum á Bláfjallasvæðinu, þ.e. í holum á svæðinu frá Lönguhlíð í SV til Sandskeiðs í NA. Þannig mætti fá enn betra mat á grunnvatnshæð og sveiflu hennar á svæðinu, og þar af leiðandi á staðbundnum grunnvatnsstraumum og aðstæðum á upptakasvæðum mögulegrar mengunar. Kostur væri jafnframt að þétta net grunnvatnshola á Bláfjallasvæðinu og vestan þess. Þar væri horft til frekari ákvörðunar á breytileika á grunnvatnshæð og straumstefnu á Bláfjallasvæðinu, sem og nánari staðfestingar nærri hábungu grunnvatnshæðar. Án þess að vera tæmandi upptalning, má ætla að holur kæmu að góðu gagni milli hola GS-01 og BF-02, milli BF-01 og BF-04, í Jósepsdal, milli BF-03 og Jósepsdals, sunnan BF-03, austan BF-03, suðaustan Vatnsendakrika, og milli hola BF-03 og GS-02 (sjá myndir 19 og 26 í viðauka B).

Séu uppi áform um aukna vatnstöku í tilteknu vatnsbóli eða hefja á vatnstöku á nýjum stað þarf að huga að því hvort til staðar séu rannsóknarholur í nágrenni vinnslusvæðisins svo unnt sé að fylgjast með viðbrögðum grunnvatnskerfisins.

6.2 Viðmið um gæði neysluvatns og afmörkun verndarsvæða

Vinna við heildarendurskoðun vatnsverndar hefur leitt í ljós þörf á leiðbeiningum fyrir afmörkun vatnsverndarsvæða á Íslandi. Skilgreina þarf viðmið um aðrennslistíma sem uppfyllir skilyrði um þynningu og niðurbrot efna, líftíma örvera og æskilegan viðbragðstíma við mengunaróhöppum þ.a. öryggi neysluvatns sé gætt í hvívetna. Viðmið sem notuð eru við heildarendurskoðun vatnsverndar eru að miklu leyti byggð á erlendum viðmiðum þar sem aðstæður geta verið töluvert frábrugðnar íslenskum m.t.t. veðurfars, gróðurfars, jarðlagagerða og þ.a.l. eiginleikum grunnvatns. Þar að auki er íslenskt neysluvatn á mörgum svæðum ómeðhöndlað sem taka þyrfti tillit til í skilgreiningu viðmiða. Við val á viðmiðum í heildarendurskoðun vatnsverndar er engu að síður reynt að gæta fyllsta öryggis, þ.a. vatnsverndin fái að njóta vafans. Séríslensk viðmið og leiðbeiningar um afmörkun vatnsverndarsvæða myndu skjóta enn frekari stoðum undir afmörkun vatnsverndar og tryggja enn frekar að hvorki sé gengið of skammt né langt í afmörkun vatnsverndar.

7 Stefna um vatnsverndarsvæði

7.1 Markmið

Að vernda vatnsgæði og tryggja aðgengi íbúa höfuðborgarsvæðisins að heilnæmu og ómeðhöndluðu neysluvatni til framtíðar með afmörkun vatnsverndarsvæða, ákvæðum samþykktar um verndarsvæði vatnsbóla og samræmdum aðgerðum og ákvörðunum sveitarfélaga til að tryggja áframhaldandi vatnsvernd til framtíðar.

Stuðla að hámarkshollustu 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.

Að markmiðum þessum verður unnið með ákvæðum í svæðisskipulagi þar sem ákvarðanir verða teknar um landnotkun til að tryggja sameiginlega hagsmuni sveitarfélaga um vernd neysluvatns.

Sveitarfélög á höfuðborgarsvæðinu í samráði við vatnsveitur og framkvæmdastjórn vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu geri sameiginlega áætlun þar sem nauðsynlegum grunnrannsóknnum verður forgangsraðað, þær tímasettar og þeim kostnaðarskipt.

7.2 Afmörkun

Meginvatnstökusvæði

Það er val stýrihóps að afmarka vatnsvernd á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins byggt á niðurstöðu líkanreikninga og greiningu Vatnaskila, kostur 1. Með því er fylgt þeirri aðferðafræði sem lagt var upp með á öllu meginvatnstökusvæðinu. Slík nálgun er talin þjóna því markmiði að vernda til framtíðar aðgengi að hreinu grunnvatni til vatnstöku og ómeðhöndluðu til neyslu á höfuðborgarsvæðinu.

Án frekari rannsókna sem sýna fram á að færsla efna um Hjallamisgengi sé minni en niðurstöður líkanreikninga gera er ekki hægt að fallast á tillögu um minnkun öryggissvæðis vegna grunnvatns á Vatnsendaheiði, kost 2. Svæðið liggur aðlægt grannsvæði vatnstökusvæðis við Myllulæk og ekki talið forsvaranlegt að draga úr því öryggi sem aðferðafræði verkefnisins byggir á.

Öryggissvæði eru utan aðrennslissvæða grunnvatns til vatnsbóla og liggja eftir jöðrum brunn-, grann- og fjarsvæða. Þau eru skilgreind á svæðum þar sem mengun er talin mögulega geta borist af yfirborði með írennsli til grunnvatns og dreifst með grunnvatnsstraumum til vatnsbóla. Gæta þarf viðunandi öryggis við ákvörðun um nýtingu svæðis sem og hönnun og gerð mannvirkja og mengunarvarna.

Í aðalskipulagi Kópavogs er skipulagi frestað á Vatnsendaheiði en áform hafa verið uppi um að þar geti verið staðsett dreifð íbúabyggð. Það er talið samræmast forsendum vatnsverndar að dreifð íbúabyggð geti verið staðsett á öryggissvæðum að því gefnu að hugað verði að fullnægjandi lausnum varðandi fráveitu og meðhöndlun yfirborðsvatns frá svæðinu. Útfærsla yrði í samráði við heilbrigðisnefnd í samræmi við drög að samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla.

Formleg vatnsvernd í Fagradal er á forræði Grindavíkurbæjar. Tillaga að nauðsynlegum verndarsvæðum fyrir nýtt vatnsból þar, eins og birt eru í þessari greinargerð, verða nýtt sem grunnur í samningum Hafnarfjarðarbæjar og Grindavíkurbæjar um vatnstöku og vatnsvernd.

Mosfellsdalur

Það er val stýrihóps að afmarka vatnsvernd í Mosfellsdal byggt á niðurstöðu líkanreikninga og greiningu Vatnaskila, kostur 1. Með því er fylgt því markmiði að vernda til framtíðar aðgengi að hreinu, ómeðhöndluðu grunnvatni til vatnstöku og neyslu. Gildistaka á breyttum svæðum í Mosfellsdal verði þremur árum eftir staðfestingu og Mosfellsbæ þannig veitt nauðsynlegt svigrúm til að vinna viðbótarathuganir sem varða framtíðarvatnstöku sveitarfélagsins og ákvörðun um hvort vatnstöku verði framhaldið þar eftir þrjú ár.

Vallá

Það er val stýrihóps að afmarka vatnsvernd í landi Vallár byggt á líkanreikningum og greiningum Vatnaskila, kostur 1. Sú afmörkun er talin hafa jákvæð áhrif á vernd neysluvatns vegna fyrirhugaðs varavatnsbóls í landi Vallár og er í samræmi við Aðalskipulag Reykjavíkur 2010-2030.

7.3 Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla

SAMÞYKKT

um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma

Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarnesbæjar,

Kópavogs, Garðabæjar og Hafnarfjarðar.

I. KAFLI

Markmið og gildissvið

1. gr.

Samþykkt þessi gildir um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarnesbæjar, Kópavogs, Garðabæjar og Hafnarfjarðar eins og þau eru ákveðin af heilbrigðisnefndum í samræmi við 9. gr. reglugerðar nr. 536/2001 um neysluvatn. Skipting vatnsverndarsvæða fer skv. reglugerð nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns. Ákvæði 3. gr. um brunn- og grannsvæði gildir ekki um einkavatnsból og vatnsból fyrir staðbundna starfsemi, en önnur ákvæði samþykktarinnar, svo sem er varðar starfsleyfis skyldu framkvæmdar og ákvæði er varðar varnir gegn mengun vatns gilda um þau eftir því sem við á.

2. gr.

Markmið samþykktarinnar er að tryggja verndun grunnvatns vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins þannig að gæði neysluvatns á vatnstökustað uppfylli ávallt kröfur sem gerðar eru í gildandi löggjöf. Þannig er stuðlað að hámarkshollustu og gæðum ómeðhöndlaðs 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. Verndun er byggð á afmörkun svæðis, stjórnun, eftirliti, vöktun, samvinnu sveitarfélaga og upplýsingagjöf.

Að markmiðum þessum verður unnið í svæðisskipulagi þar sem ákvarðanir verða teknar um landnotkun til að tryggja sameiginlega hagsmuni sveitarfélaganna um vernd neysluvatns.

Skilgreiningar.

3. gr.

3.1 *Aðrennslissvæði*: Svæði sem vatnsból dregur til sín grunnvatn við vatnsöflun.

3.2 *Aðrennslitími*: Tími sem tekur grunnvatn að renna að vatnsbóli.

3.3 *Brunnsvæði*: Lágmarksfjarlægð frá vatnstöku að ytri mörkum brunnsvæðis er 50 metrar og síðan 200 metra geisli frá miðju vatnsbóls í aðrennslisstefnu grunnvatns. Ef útmörk 50 daga aðrennslitíma lenda innan 200 m geislans marka þau lágmarksfjarlægð brunnsvæðismarka. Við afmörkun brunnsvæða er einnig tekið tillit til jarðfræðilegra greininga og staðbundna aðstæðna svo sem yfirborðsvatnaskila.

3.4 *Fjarsvæði*: Fjarsvæði tekur við af grannsvæði og nær frá mörkum grannsvæðis allt til enda aðrennslissvæðis vatnsbóls við grunnvatnsskil. Undantekning eru mörk verndarsvæðisins til austurs í átt að Hellsheiði þar sem skilgreint fjarsvæði nær aðeins að

landamörkum höfuðborgarsvæðisins og Sveitafélagsins Ölfuss. Grunnvatnsskil liggja þar töluvert lengra til austurs.

3.5 *Grannsvæði*: Grannsvæði tekur við af brunnsvæði á aðrennslissvæði vatnsbóls og liggur eftir aðrennslissvæði að reiknuðum útmörkum 400 daga aðrennslistíma grunnvatns að vatnsbóli miðað við 50 m þykkan vatnsleiðara. Við ákvörðun grannsvæðismarka er einnig tekið tillit til viðkvæmni svæða vegna sprungna, dýpis á grunnvatn, yfirborðsgerðar, lektar og misleitni.

3.6 *Grunnvatnsskil*: Skil í jörð þar sem grunnvatn greinist og rennur til mismunandi átta. Grunnvatnsskil geta verið breytileg eftir árstíðum. Notast hér jafngilt orðalaginu grunnvatnsvatnaskil.

3.7 *Írennsli*: Vatn sem sígur í jörð og skilar sér til grunnvatns.

3.8 *Lekt*: Mælieining á vatnsleiðni jarð- og berglaga.

3.9 *Misleitni*: Notuð í líkanreikningum til þess að gera grein fyrir sprungum og misgengjum. Segir til um misleitni í lekt jarðlaga þ.e. ósamfelli í vatnsleiðni. Misleitni í lekt jarðlaga er engin þegar straumstefna grunnvatns er hornrétt á grunnvatnshæðarlínur.

3.10 *Vatnasvið*: Vatnasvið tiltekins staðar afmarkast af landsvæði þar sem afrennsli af yfirborði og grunnvatnsrennsli skilar sér til staðarins.

3.11 *Yfirborðsvatnasvið*: Yfirborðsvatnasvið tiltekins staðar nær til landsvæðis þar sem afrennsli af yfirborði getur mögulega skilað sér til staðarins.

3.12 *Útmörk*: Ystu reiknuðu mörk á hverjum stað fyrir sig yfir allt reiknitímabilið.

3.13 *Öryggissvæði*: Öryggissvæði eru utan aðrennslissvæða grunnvatns til vatnsbóla og liggja eftir jöðrum brunn-, grann- og fjarsvæða. Þau eru skilgreind á svæðum þar sem mengun er talin mögulega geta borist af yfirborði með írennsli til grunnvatns og dreifst með grunnvatnsstraumum til vatnsbóla. Gæta þarf viðunandi öryggis við ákvörðun um nýtingu svæðis sem og hönnun og gerða mannvirkja og mengunarvarna. Öryggissvæðum er skipt í tvo flokka eftir eðli svæðisins.

a. Öryggissvæði vegna grunnvatns: Svæði þar sem talið er að efni sem berast í jörð geti mögulega borist í grunnvatn og þaðan inn á áhrifasvæði vatnstökustaða.

b. Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns: Svæði þar sem talið er að mengun á yfirborði geti mögulega borist inn á áhrifasvæði vatnstökustaða.

4. gr.

Samþykktin tekur til hverskonar athafna eða framkvæmda sem geta haft áhrif á gæði grunnvatns á tókustað. Samþykktin nær til umferðar vélknúinna farartækja, meðferð efna sem valdið geta mengun, atvinnurekstrar, húsdýrahalds, landbúnaðar og útivistar.

5. gr.

Um eftirlit með samþykkt þessari fer samkvæmt ákvæðum laga um hollustuhætti og mengunarvarnir nr. 7/1998 með síðari breytingum.

6. gr.

Þurfi heilbrigðisnefnd að taka ákvörðun í samræmi við samþykkt þessa, sem kann að varða vatnsvernd vatnsbóls á öðru eftirlitssvæði, skal ákvörðun aðeins tekin að höfðu samráði við heilbrigðisnefnd þess svæðis.

7. gr.

Framkvæmdastjórar heilbrigðiseftirlitssvæða á höfuðborgarsvæðinu mynda sameiginlega framkvæmdastjórn og skipta með sér verkum á tveggja ára fresti. Hlutverk stjórnar er að tryggja upplýsingaflæði á milli heilbrigðisnefnda og samræma vinnubrögð við leyfisveitingar innan vatnsverndarsvæða. Stjórnin skal tryggja samræmt eftirlit á vatnsverndarsvæði höfuðborgarsvæðisins samkvæmt samþykkt þessari, hafa umsjón með að viðbragðsáætlanir fyrir vatnsverndarsvæðið vegna mengunaróhappa séu gerðar og koma fram sem fulltrúi heilbrigðisnefndanna eftir því sem við á vegna vatnsverndar yfir lögsögumörk. Framkvæmdastjórnin gerir árlega skýrslu um störf sín. Hún hefur jafnframt reglubundið samráð við forsvarsmenn vatnsveitna um framkvæmd samþykktar þessarar.

II. KAFLI

Mengunarvarnir og Öryggisreglur á verndarsvæðum

Brunnsvæði

8. gr.

Brunnsvæði skal algjörlega friðað fyrir framkvæmdum og starfsemi öðrum en þeim, sem nauðsynlegar eru vegna vatnsveitunnar. Vatnsból og mannvirki skulu afmörkuð með girðingu eða öryggi tryggt á jafngildan hátt.

9. gr.

Vatnsveitur afla starfsleyfis hjá heilbrigðisnefnd. Vatnstaka og dreifing er á ábyrgð viðkomandi vatnsveitu.

10. gr.

Afla þarf leyfis heilbrigðisnefndar til verklegra framkvæmda og skal við þær framkvæmdir farið eftir ákvæðum samþykktarinnar. Heilbrigðisnefnd skal setja sértæk starfsleyfisskilyrði eftir því sem við á. Ef um er að ræða nauðsynlegar framkvæmdir umfram hefðbundna vinnu við vatnsveituna skal framkvæmdaaðili leggja fram áhættumat vegna hættu á mengun grunnvatns áður en framkvæmdir hefjast.

11 gr.

Geymsla á olíu eða efnavörum er óheimil innan brunnsvæðis nema í skamman tíma og að sérstaklega sé getið um slíkt í tímabundnu starfsleyfi heilbrigðisnefndar.

12. gr.

Salerni og þvottaaðstaða á brunnsvæði er háð leyfi heilbrigðisnefndar. Skólpi frá slíkri aðstöðu skal veitt í safntank sem tæmdur skal reglulega. Utan um tank og leiðslur skal vera viðurkennd lekavörn með góðri aðstöðu til vöktunar. Ennfremur skal flutningsaðili sem annast tæmingar hafa starfsleyfi frá viðkomandi heilbrigðisnefnd.

13. gr.

Um girðingar, mannvirki, búnað, framkvæmd vinnu, meðferð varasamra efna, viðbragðsáætlanir vegna mengunaróhappa og umhirðu og frágang mannvirkja skal fjallað nánar í starfsleyfi viðkomandi vatnsveitu og í innra eftirliti.

14. gr.

Tæki sem knúin eru jarðefnaeldsneyti skulu hafa staðist lekaskoðun.

Grannsvæði

15 gr.

Á grannsvæði eru framkvæmdir og starfsemi sem ógnað geta öryggi vatnsöflunar bönnuð. Önnur landnot eru einkum til útivistar enda falli þau not að forsendum vatnsverndar.

16. gr.

Óheimilt er að skipuleggja íbúðabyggð, frístundabyggð eða atvinnustarfsemi á svæðinu sem ekki fellur að 15. gr.

Vegir og samgöngur

17. gr.

Við uppbyggingu nýrri og eldri vega á grannsvæðum ber að líta til reglna um nýja vegi með fullnægjandi mótvægisáðgerðum, þ.m.t. vegriðum, þar sem mestar líkur eru á útafakstri og á veghlutum þar sem grunnvatnsrennsli er til vatnsbóla.

18.gr.

Nýja vegi skal ekki leggja á grannsvæði nema mikilvægar ástæður séu fyrir hendi. Þá skal að jafnaði ekki leggja bundnu slitlagi, en sé það gert skal nota steinsteypu eða malbik. Við allar framkvæmdir þar sem notaðar eru bifreiðar, vinnuvélar eða önnur tæki sem nota olíu af einhverju tagi, skal gætt fullkominna mengunarvarna. Notkun á vegsalti og öðrum hálfhamlandi eða rykbindandi efnum er háð samþykki heilbrigðisnefndar.

19. gr.

Vegagerð og viðhald vega á svæðinu er háð starfsleyfi heilbrigðisnefndar sem setur nánari skilyrði um mengunarvarnir vegna framkvæmdanna. Leyfið skal ná til efna sem nota á í vegstæði og til gerðar slitlags sem skal vera steinsteypa eða malbik. Það skal ennfreður ná til mengunarvarna s.s. olíunotkunar og lekaskoðana á tækjum, til tímasetningu framkvæmda, staðsetningu vinnubúða og annarra atriða er málið kann að varða.

20. gr.

Óheimilt er að nýta akvegi á grannsvæðum til akstursíþróttar. Þeir eru ætlaðir til reksturs vatnsveitna, vegna öryggismála, þ.e. til aðkomu lögreglu, sjúkraliðs, slökkviliðs og björgunarsveita og til samþykktar og skipulagðrar nýtingar svæðisins til almennrar útivistar.

21. gr.

Vegum og slóðum á grannsvæði sem hvorki er viðhaldið né standast kröfur vegna öryggisþátta (mengunarhættu) skal veghaldari loka fyrir almennri umferð. Áningastaðir í og við Heiðmörk skulu hafðir sem fjærst brunnsvæðum.

22. gr.

Utanvegaakstur er óheimill á grannsvæðum nema vegna bráðra öryggismála, sbr. 19. gr. eða þess er getið sérstaklega í tímabundnum starfsleyfum vegna verklegra framkvæmda þegar hjá öðru verður ekki komist.

23. gr.

Þar sem almennir vegir liggja inn á eða að grannsvæði vatnsbóla skal eigandi vegarins láta koma fyrir skilti með nauðsynlegum upplýsingum fyrir vegfarendur um viðkvæmni svæðisins fyrir mengun.

Starfsemi, ræktunarstörf og framkvæmdir.

24. gr.

Á grannsvæði er óheimilt að hefja nýjan eða auka núverandi atvinnurekstur. Heilbrigðisnefnd er þó heimilt að víkja frá þessu ákvæði þegar tryggt er að engin hætta sé á mengun grunnvatns af völdum starfseminnar.

25. gr.

Allar framkvæmdir og mannvirkjagerð á grannsvæðum verða að vera í samræmi við aðal- og deiliskipulag. Óheimilt er að stækka byggingar sem fyrir eru.

26. gr.

Rekstraraðili áformaðrar framkvæmdar verður að sýna fram á að starfseminni verði ekki fundinn annar staður vegna eðli hennar, og að engin hætta sé á mengun. Mannvirkjagerð vegna slíkrar starfsemi þarf starfsleyfi heilbrigðisnefndar áður en framkvæmdir hefjast. Heilbrigðisnefnd er heimilt að veita tímabundin starfsleyfi vegna rannsókna er tengjast nýtingu svæðisins.

27. gr.

Ræktun og uppgræðsla á grannsvæðum er háð leyfi heilbrigðisnefndar. Þegar sótt er um slíkt leyfi skal leggja fram áætlun um framkvæmdina. Heilbrigðisnefnd setur þau skilyrði fyrir leyfinu sem hún telur eiga við hverju sinni og skal leyfið bundið við tiltekið svæði, árafjölda og framkvæmdaraðila. Í leyfinu skal tekið fram magn og meðferð áburðar og á hvaða tíma ársins dreifing sé heimil. Notkun tilbúins áburðar er eingöngu heimil í undantekningartilvikum.

28. gr.

Á svæðinu skal aðeins geyma áburð til skamms tíma í senn og skal gætt mengunarvarna sem eru fullnægjandi að mati heilbrigðisnefndar.

29. gr.

Notkun plöntulyfja, örgresisefna, stýriefna, útrýmingarefna og annarra eiturefna er einungis heimil til heimilisnota.

30. gr.

Ef fram kemur rökstuddur grunur um óæskileg áhrif ræktunar og uppgræðslu á grunnvatn er heilbrigðisnefnd heimilt að takmarka eða banna frekari ræktun.

Salerni og rotþrær

31. gr.

Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, salernum, fráveitum og rotþróum. Í leyfi nefndarinnar skal kveðið á um gerð, viðhald, hreinsun og eftirlit með búnaðinum. Þar sem rotþró með viðeigandi siturlögn er ekki nægjanleg mengunarvörn að mati

heilbrigðisnefndar skal koma fyrir safntanki á fráveitulögn eða hafa þurrsalerni. Förgun á seyru og úrgangi úr þurrsalernum eða náðhúsum er óheimil á svæðinu.

32. gr.

Rekstraraðili áningastaða á grannsvæði í og við Heiðmörk skal koma fyrir og reka salernisaðstöðu sem tengja skal viðurkenndri rotþró með siturlagnakerfi. Nýjum áningastöðum skal fundinn staður í meira en 1 km. fjarlægð frá næsta vatnstökustað. Eldri áningastaðir sem eru í minni fjarlægð skulu annað hvort aflagðir eða hafa snyrtiaðstöðu sem tengd er við samþykktan safntank.

Geymsla varasamra efna

33. gr.

Geymsla á olíu, bensíni og öðrum varasömum efnum er óheimil nema það sé tiltekið í tímabundnu starfsleyfi heilbrigðisnefndar. Sama gildir um olíuáfyllingar á tæki og tanka. Flutningsaðili slíkra efna skal hafa fullnægjandi viðbragðsáætlun og leyfi heilbrigðisnefndar til flutninganna.

34. gr.

Óheimilt er að nota olíu til húshitunar eða annarrar notkunar þegar rafmagn og/eða gas getur komið í staðinn.

35. gr.

Við viðhald bygginga, girðinga, raflína o.þ.h. skal gætt sérstakrar varúðar við notkun varasamra efna, s.s. fúavarnarefna, olíuefna og annarra sambærilegra efna.

Sorp, aukaafurðir dýra og annar úrgangur

36. gr.

Óheimilt er að flytja dýraskít, slóg eða annan úrgang inn á svæðið til geymslu eða förgunar. Sorp og annan úrgang sem þar verður til skal geyma samkvæmt viðurkenndum aðferðum og ber að flytja hann út af svæðinu til förgunar eða endurnýtingar eftir því sem við á. Venjulegan garðaúrgang og lífrænan heimilisúrgang er heimilt að jarðgera og nota þar sem hann verður til. Hlíta skal fyrirmælum heilbrigðisnefndar um búnað og framkvæmd jarðgerðar. Heilbrigðisnefnd er heimilt að láta hreinsa upp, á kostnað hlutaðeigandi aðila, efni og önnur óhreinindi, sem farið hafa niður og minnsti grunur leikur á að geti valdið grunnvatnsmengun.

Búfjárhald

37. gr.

Óheimilt er að auka eða hefja nýtt búfjárhald á grannsvæðum. Búfjárhald skal þar uppfylla ákvæði samþykktar viðkomandi sveitarfélags um búfjárhald. Samþykki heilbrigðisnefndar skal liggja fyrir á staðsetningu, gerð og fyrirkomulagi fráveitu, taðþróa og haughúsa. Búfjáráburð, sem verður til á svæðinu og er ekki nýttur jafnóðum í samræmi við ákvæði 35. gr., skal flytja reglulega út af svæðinu. Þeir sem stunda búfjárhald á grannsvæðum skulu leggja fram áætlun um á hvern hátt mykju, taði, skít og skemmdu heyi er fargað og staðfestingu á afdrifum ef förgun er á annars vegum. Dýrahæ skulu flutt út af svæðinu og fargað á viðurkenndan hátt. Við búfjárhald skal gætt góðrar umgengni.

Útivist

38. gr.

Við skipulag útivistar og umferðar skal þess gætt að mengunarhætta verði sem minnst. Umráðaaðili útivistarsvæðis skal sjá um að komið verði fyrir ílátum fyrir rusl þar sem það á við og að fram fari reglubundin tæming þeirra. Sveitarstjórn ber ábyrgð á að fram fari reglubundin hreinsun á og við stíga og áningastaði.

Meðferð skotvopna

39. gr.

Almenn meðferð skotvopna er bönnuð.

Fjarsvæði

40. gr.

Fjarsvæði er aðalákomusvæði fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að núverandi vatnsbólum og framtíðarvatnsbólum. Öll landnot verða að falla að forsendum vatnsverndar.

Vegir og samgöngur

41. gr.

Við uppbyggingu nýrri og eldri vega á fjarsvæðum ber að líta til reglna um nýja vegi með fullnægjandi mótvægisáðgerðum, þ.m.t. vegriðum, þar sem mestar líkur eru á útafakstri og á veghlutum þar sem grunnvatnsrennsli er til vatnsbóla.

42. gr

Áður en vegir eru gerðir eða lagðir bundnu slitlagi skal afla starfsleyfis heilbrigðisnefndar fyrir framkvæmdinni. Leyfið skal ná til efna, sem nota á í vegstæði og til gerðar slitlags sem skal vera steinsteypa eða malbik, til mengunarvarna s.s. olíunotkunar og lekaskoðana á tækjum, til tímasetningu framkvæmda, staðsetningu vinnubúða og annarra atriða er málið kann að varða.

43. gr

Óheimilt er að nýta akvegi á fjarsvæðum til akstursípróttu.

44. gr

Þar sem almennir vegir liggja inn á fjarsvæði vatnsbóla skal eigandi vegar láta koma fyrir skilti með nauðsynlegum upplýsingum fyrir vegfarendur um viðkvæmni svæðisins fyrir mengun.

Starfsemi, ræktunarstörf og framkvæmdir

45. gr.

Allar framkvæmdir og mannvirkjagerð á fjarsvæðum skal vera í samræmi við aðal- og deiliskipulag. Rekstraraðili áformaðrar framkvæmdar verður að sýna fram á að starfseminni verði ekki fundinn annar staður vegna eðli hennar eða að framkvæmdin styðji við þá starfsemi sem fyrir er á svæðinu og að engin hættu sé á mengun grunnvatns vegna

framkvæmdar eða reksturs. Mannvirkjagerð vegna slíkrar starfsemi þarf starfsleyfi heilbrigðisnefndar áður en framkvæmdir hefjast.

46. gr.

Á fjarsvæði er óheimilt að staðsetja mengandi starfsemi án samþykktar heilbrigðisnefndar og skal starfsleyfi ekki veitt nema það sé í samræmi við ákvæði aðal- og deiliskipulags og tryggt sé að grunnvatn mengist ekki.

47. gr.

Akstursíþróttasvæði, skotvællir og sambærileg starfsemi er óheimil á fjarsvæðum.

48. gr.

Aðilar sem hug hafa á framkvæmdum eða rekstri á svæðinu skulu áður en sótt er um starfsleyfi til framkvæmda skila inn til heilbrigðisnefndar áhættugreiningu er nær bæði til framkvæmda og reksturs.

49. gr.

Ræktun og uppgræðsla á fjarsvæðum er háð starfsleyfi heilbrigðisnefndar. Það skal ná til staðsetningar ræktunarsvæða og umfangs. Heimila má notkun tilbúins áburðar í undantekningartilvikum. Á svæðinu skal aðeins geyma áburð til skamms tíma í senn og skal gætt mengunarvarna sem eru fullnægjandi að mati heilbrigðisnefndar.

50. gr.

Notkun plöntulyfja, örgresisefna, stýriefna, útrýmingarefna og annarra eiturefna er einungis heimil til heimilisnota.

Geymsla varasamra efna

51. gr.

Geymsla á olíu, bensíni og öðrum varasömum efnum er óheimil nema það sé tiltekið í starfsleyfi heilbrigðisnefndar. Sama gildir um olíuáfyllingar á tæki og tanka. Flutningsaðili slíkra efna skal hafa fullnægjandi viðbragðsáætlun og leyfi heilbrigðisnefndar til flutninganna.

52. gr.

Óheimilt er að nota olíu til húshitunar eða annarrar notkunar þegar rafmagn og/eða gas getur komið í staðinn.

53. gr.

Við viðhald bygginga, girðinga, raflína o.þ.h. skal gætt sérstakrar varúðar við notkun varasamra efna, s.s. fúavarnarefna, olíuefna og annarra sambærilegra efna.

Búfjárhald

54. gr.

Óheimilt er að auka eða hefja nýtt búfjárhald á svæðinu. Búfjárhald á fjarsvæðum skal uppfylla ákvæði samþykktar viðkomandi sveitarfélags um búfjárhald. Samþykki heilbrigðisnefndar skal liggja fyrir á staðsetningu, gerð og fyrirkomulagi fráveitu taðþróa og haughúsa. Við búfjárhald skal gætt góðrar umgengni.

Salerni og rotprær

55. gr.

Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, salernum, fráveitum og rotpróm. Förgun á seyru og úrgangi úr þurrsalernum eða náðhúsum er óheimil á svæðinu.

56. gr.

Ef efasemdir eru um nægjanlega afkastagetu eða virkni hreinsibúnaðar við fráveitu getur heilbrigðisnefnd kallað eftir úttekt rekstraraðila eða eftir öðrum fráveitulausnum.

Öryggissvæði

57. gr

Skipulag byggðar, framkvæmdir og starfsemi innan öryggissvæða skal vera í samræmi við aðal- og deiliskipulag og falla að forsendum vatnsverndar. Starfsemi sem getur haft í för með sér mengun er óheimil. Heilbrigðisnefnd er heimilt að víkja frá ákvæði þessu ef sýnt hefur verið fram á fyllstu mengunarvarnir. Aðilar sem hug hafa á framkvæmdum eða rekstri á svæðinu skulu áður en sótt er um starfsleyfi til framkvæmda skila inn til heilbrigðisnefndar áhættugreiningu er nær bæði til framkvæmda og reksturs.

58. gr.

Vegir og samgöngur

Áður en vegir eru gerðir, endurnýjaðir eða lagðir bundnu slitlagi skal afla starfsleyfis heilbrigðisnefndar fyrir framkvæmdinni.

59. gr.

Óheimilt er að nýta akvegi á öryggissvæðum til akstursípróttu.

Starfsemi, ræktunarstörf og framkvæmdir

60. gr.

Allar framkvæmdir og mannvirkjagerð á öryggissvæðum skal vera í samræmi við aðal- og deiliskipulag. Mannvirkjagerð þarf starfsleyfi heilbrigðisnefndar áður en framkvæmdir hefjast. Heilbrigðisnefnd er heimilt að veita tímabundin starfsleyfi vegna rannsókna er tengjast nýtingu svæðisins.

61. gr.

Á svæðinu skal aðeins geyma áburð til skamms tíma í senn og skal gætt mengunarvarna sem eru fullnægjandi að mati heilbrigðisnefndar.

62. gr.

Notkun plöntulyfja, örgresisefna, stýriefna, útrýmingarefna og annarra eiturefna er einungis heimil til heimilisnota.

Geymsla varasamra efna

63. gr.

Geymsla á olíu, bensíni og öðrum varasömum efnum er óheimil nema það sé tiltekið í starfsleyfi heilbrigðisnefndar. Sama gildir um olíuáfyllingar á tæki og tanka. Flutningsaðili

slíkra efna skal hafa fullnægjandi viðbragðsáætlun og leyfi heilbrigðisnefndar til flutninganna.

64. gr.

Óheimilt er að nota olíu til húshitunar eða annarrar notkunar þegar rafmagn og/eða gas getur komið í staðinn.

65. gr.

Við viðhald bygginga, girðinga, raflína o.þ.h. skal gætt sérstakrar varúðar við notkun varasamra efna, s.s. fúavarnarefna, mótaolíu og annarra olía og hliðstæðra efna.

Búfjárhald

66. gr.

Búfjárhald á öryggissvæðum skal uppfylla ákvæði samþykktar viðkomandi sveitarfélags um búfjárhald. Samþykki heilbrigðisnefndar skal liggja fyrir á staðsetningu, gerð og fyrirkomulagi fráveitu taðþróa og haughúsa. Við búfjárhald skal gætt góðrar umgengni.

Salerni og rotþrær

67. gr.

Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, salernum, fráveitum og rotþróum. Förgun á seyru og úrgangi úr þurrsalernum eða náðhúsum er óheimil á svæðinu.

68. gr.

Ef efasemdir eru um nægjanlega afkastagetu eða virkni hreinsibúnaðar við fráveitu getur heilbrigðisnefnd kallað eftir úttekt rekstraraðila eða eftir öðrum fráveitulausnum.

III KAFLI

Almenn ákvæði

Gróðureldar

69. gr.

Brugðist skal við verði vart gróðurelda, þeir slökktir og dreifing lágmörkuð. Við skipulag landnýtingar skal tekið mið af eldvörnum.

Eldsvoðar

70. gr.

Við slökkvistörf vegna bruna í húsum, farartækjum og öðrum vélbúnaði skal tekið mið af mengunarhættu sem fylgir slíku slökkvistarfi og tryggja að ekki hljóti af gróðureldar.

Bygging háspennulína

71. gr.

Leita þarf samþykkis heilbrigðisnefnda við staðsetningu lagnaleiða og annarra þátta er varða slíkar framkvæmdir. Bygging háspennulína innan vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins er starfsleyfisskyld starfsemi. Leyfið skal ná til allra verkþátta s.s. verklags, mengunarvarna og tímasetningu framkvæmda.

Niðurrif háspennulína

72. gr.

Niðurrif háspennulína innan vatnsverndarsvæða höfuðborgarsvæðisins er starfsleyfisskyld starfsemi. Leyfið skal ná til allra verkþátta s.s. verklags, mengunarvarna og tímasetningu framkvæmda.

Bláfjallafólkvangur

73. gr.

Óheimilt er að veita leyfi fyrir nýjum framkvæmdum og rekstri innan vatnsverndarsvæðisins í Bláfjallafólkvangi fyrr en fullnægjandi mótvægisaðgerðir hafa farið fram, til að lágmarka mengunarhættu vegna umferðar, að mati heilbrigðisnefndar.

IV. KAFLI

Gildistaka

74. gr.

Samþykkt þessi sem samin er af heilbrigðisnefndum á höfuðborgarsvæðinu og samþykkt af sveitarstjórnnum Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarnesbæjar, Kópavogs, Garðabæjar og Hafnarfjarðar staðfestist hér með samkvæmt 25. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir, með síðari breytingum, og með tilvísun í lög nr. 36/2011 um stjórn vatnamála til þess að að öðlast gildi við birtingu. Frá sama tíma fellur úr gildi samþykkt nr. 676/1997 um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarnesbæjar, Kópavogs, Garðabæjar og Hafnarfjarðar.

8 Málsmeðferð

Þann 24. Júní 2014 samþykkti stýrihópur að afgreiða tillögu að endurskoðaðri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla og afmörkun vatnsverndarsvæða á höfuðborgarsvæðinu til sveitarstjórna og heilbrigðisnefnda til samþykktar fyrir kynningu.

8.1 Samþykkt sveitarstjórna og heilbrigðisnefnda til kynningar

Tillaga stýrihóps samþykkt til auglýsingar af:

- Borgarstjórn Reykjavíkur þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Garðabæjar þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Hafnarfjarðar þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Kópavogs þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Mosfellsbæjar þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Seltjarnarness þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Heilbrigðisnefnd Reykjavíkur [skrá dags. á síðari stigum]
- Heilbrigðisnefnd Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis [skrá dags. á síðari stigum]
- Heilbrigðisnefnd Kjósarsvæðis [skrá dags. á síðari stigum]

8.2 Kynning á tillögu

Tillagan var auglýst [skrá dags. á síðari stigum].....

Haldin var kynningarfundur

8.3 Umsagnir / athugasemdir og afgreiðsla þeirra

Alls bárust x athugasemdir við tillöguna.

Í viðauka X [eða hérfer eftir magni] er gerð grein fyrir athugasemdum og afgreiðslu þeirra.

8.4 Kynning fyrir afgreiðslu

Tillaga með áorðnum breytingum [ef við á] eftir kynningartíma var send heilbrigðisnefndum til kynningar þann [skrá dags. á síðari stigum].

8.5 Samþykkt stýrihóps

Stýrihópur samþykkti þann [skrá dags. á síðari stigum] að afgreiða tillögu að endurskoðaðri samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla og afmörkun vatnsverndarsvæða á höfuðborgarsvæðinu til sveitarstjórna til samþykktar.

8.6 Afgreiðsla sveitarstjórna og heilbrigðisnefnda

Tillaga stýrihóps var samþykkt af:

- Borgarstjórn Reykjavíkur þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Garðabæjar þann [skrá dags. á síðari stigum]
- Bæjarstjórn Hafnarfjarðar þann [skrá dags. á síðari stigum]

- Bæjarstjórn Kópavogs þann *[skrá dags. á síðari stigum]*
- Bæjarstjórn Mosfellsbæjar þann *[skrá dags. á síðari stigum]*
- Bæjarstjórn Seltjarnarness þann *[skrá dags. á síðari stigum]*
- Heilbrigðisnefnd Reykjavíkur *[skrá dags. á síðari stigum]*
- Heilbrigðisnefnd Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis *[skrá dags. á síðari stigum]*
- Heilbrigðisnefnd Kjósarsvæðis *[skrá dags. á síðari stigum]*

8.7 Staðfesting ráðherra

Vatnsvernd á höfuðborgarsvæðinu sem samanstendur af samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla og afmörkun verndarsvæða samkvæmt:

- 25. gr. laga nr. 7/1998 um hollustuhætti og mengunarvarnir
- 12. gr. reglugerðar nr. 796/1999 um varnir gegn mengun vatns
- 9. gr. reglugerðar nr. 536/2001 um neysluvatn

var staðfest af ráðherra þann *[skrá dags. á síðari stigum]*.

Heimildaskrá

Aðalskipulag Garðabæjar 2004-2016.

Aðalskipulag Grindavíkur 2010-2030.

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2005-2025.

Aðalskipulag Hafnarfjarðar 2013-2025, auglýst tillaga dags. 17. jan. 2014.

Aðalskipulag Kópavogs 2012-2024.

Aðalskipulag Mosfellsbæjar 2011-2030.

Aðalskipulag Reykjavíkur 2010-2030.

Aðalskipulag Seltjarnarness 2006-2024.

Árni Hjartarson, Einar Gunnlaugsson, Freysteinn Sigurðsson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson, 1992. *Vatnafarskort, Elliðavatn 1613 III SV, 1:25.000*. LANDMÆLINGAR ÍSLANDS, ORKUSTOFNUN, HAFNARFJARÐARBÆR, GARÐABÆR, KÓPAVOGSBÆR, SELTJARNARNESBÆR og REYKJAVÍKURBORG.

Árni Hjartarson, Einar Gunnlaugsson, Freysteinn Sigurðsson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson, 1994. *Vatnafarskort, Viðey 1613 III-NV-V 1:25.000*. LANDMÆLINGAR ÍSLANDS, ORKUSTOFNUN, HAFNARFJARÐARBÆR, GARÐABÆR, KÓPAVOGSBÆR, SELTJARNARNESBÆR og REYKJAVÍKURBORG.

Árni Hjartarson og Freysteinn Sigurðsson, 1993. *Vatnafarskort, Vífilsfell 1613 III-SA-V 1:25.000*. LANDMÆLINGAR ÍSLANDS, ORKUSTOFNUN, HAFNARFJARÐARBÆR, GARÐABÆR, KÓPAVOGSBÆR, SELTJARNARNESBÆR og REYKJAVÍKURBORG.

Árni Hjartarson og Freysteinn Sigurðsson, 1997. *Vatnafarskort, Mosfell 1613 III-NA-V 1:25.000*. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

Árni Hjartarson og Þórólfur H. Hafstað, 1977. *Mosfellshreppur lindarmælingar og jarðfræði*. Orkustofnun, Reykjavík.

Árni Hjartarson og Sigurður Garðar Kristinsson 2007: *Kjalarnes -Botnsdalur – I. Bergrunnskort*. Vesturhluti. 1:25000. Íslenskar orkurannsóknir, ISOR, Reykjavík.

Árni Hjartarson og Þórólfur H. Hafstað, 2008. *Vatnsvernd á Hólmsheiði*. ÍSOR-08081. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Bjarki Jóhannesson, 2010. *Umsögn um brunnsvæðið við Mygludali*. Byggt á tölvupóstsendingum og viðtölum við Vatnsveitustjóra Hafnarfjarðar. Hafnarfjörður, sviðstjóri/skipulags- og byggingarfulltrúi Hafnarfjarðar.

Bijeljic, B., and M. J. Blunt, 2007. *Pore-scale modeling of transverse dispersion in porous media*, *Water Resour. Res.*.

Chave, P., G. Howard, J. Schijven, S. Appleyard, F. Fladerer and W. Schimon, 2006. *Groundwater protection zones*. Chapter 17 in O. Schmoll, G. Hoard, J. Chilton and I. Chorus (eds.), *Protecting Groundwater for Health: Managing the Quality of Drinking-water Sources*. World Health Organization. Published by IWA Publishing, London.

- Crochet, P., T. Jóhannesson, T. Jónsson, O. Sigurðsson, H. Björnsson, F. Pálsson and I. Barstad, 2007. *Estimating the spatial distribution of precipitation in Iceland using a linear model of orographic precipitation. J. of Hydrometeorol.*, Vol. 8 (6), 1285-1306.
- Dagur Jónsson, 1986. *Rannsóknir í Kaldárbotnum. Hafnarfjörður*, Bæjarverkfræðingurinn í Hafnarfirði.
- Dagur Jónsson, 1988. *Rannsóknir í Kaldárbotnum. Hafnarfjörður*. Bæjarverkfræðingurinn í Hafnarfirði.
- Dagur Jónsson, 2011. *Auðlindastefna Hafnarfjarðar. Greinargerð um grunnvatnsauðlind Hafnarfjarðar*. Hafnarfjörður. Vatnsveita Hafnarfjarðar.
- Delleur, J.W., 2006. *The handbook of groundwater engineering, second edition*. Taylor and Francis Group.
- Environmental Protection Agency (EPA), 1994. *Handbook - Ground water well head protection*.
- Florida Department of Environmental Protection (FDEP), 2012. *Wellhead Protection*, chapter 62-521.
- Freysteinn Sigurðsson, 1976. *Straumsvíkursvæði, skýrsla um vatnafræðilega frumkönnun*. Reykjavík. Orkustofnun.
- Freysteinn Sigurðsson og Guðrún Halla Gunnarsdóttir, 1991. *Vatnsvernd í skipulagi*. Greinargerð. Drög 19.11.1991. Orkustofnun og Skipulag ríkisins, Reykjavík.
- Hjálmar Eysteinnsson, 1999. *Viðnámsmælingar umhverfis Sandfell, Reykjanesskaga*. Orkustofnun Rannsóknasvið, OS-99002.
- Hjálmar Eysteinnsson, 2000. *TEM-viðnámsmælingar í Grændal árið 2000*. Orkustofnun Rannsóknasvið, OS-2000/066.
- Hjálmar Eysteinnsson, 2001. *Viðnámsmælingar umhverfis Trölladyngju og Njúpshlíðarháls, Reykjanesskaga*. Orkustofnun Rannsóknasvið, OS-2001/038.
- Hönnun, 2001. *Vatnsendakrökar, Frumathugun á vatnsbóli fyrir Kópavog*. Kópavogsbær.
- Indiana Department of Environmental Management (IDEM), 1997. *Wellhead Protection Guidance Document*.
- Ingvar Birgir Friðleifsson, 1946. *Jarðsaga Esju og nágrennis / Reykjavík* : Ferðafélag Íslands, 1985.
- Ingvar Þór Magnússon, Hjálmar Eysteinnsson og Knútur Árnason, 2000. *Viðnámsmælingar við Hengil 1999*. Orkustofnun Rannsóknasvið, OS-2000/002.
- ÍSÖR, 2010. *Jarðfræðikort af Suðvesturlandi 1:100.000*. ÍSÖR.
- Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001. *Jarðhiti við Hengil og á Hellisheiði; niðurstöður viðnámsmælinga*. Orkustofnun Rannsóknasvið. OS-2001/091, 250 s.
- Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009. *CORINE-landflokkin á Íslandi*. Landmælingar Íslands, LMÍ-2009/01.
- Kristján Sæmundsson, 1995. *Hengill, jarðhiti, ummyndun og grunnvatn, 1:25.000*. Orkustofnun, Hitaveita Reykjavíkur, Landmælingar Íslands.
- Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012. *Íslenski nytjalandsgrunnurinn*. IGLUD-2012.

Landmótun, 2012. *Heiðmörk deiliskipulag útivistarsvæðis. Forsendur, landgreining, frumhugmynd og skilmálar*. Reykjavík, Skipulags- og byggingarsvið Reykjavíkur.

Landsnet, 2009. *Suðvesturlínur. Styrking raforkuflutningskerfis á Suðvesturlandi*. Matsskýrsla. Unnið af Eflu verkfræðistofu og Landmótun.

Línuhönnun, 1995. *Afmörkun vatnsverndarsvæða, skýrsla til samráðsnefndar samtaka sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu*. Reykjavík.

Michigan Department of Environmental Quality (MDEQ), 2012. *Wellhead protection program guide*. November 2012.

Minnesota Department of Health, 2009. *Wellhead protection area delineation fact sheet*. August 2009.

Nevada Division of Environmental Protection, 1995. *State of Nevada Wellhead Protection Area Delineation Recommendations*. August 9, 1995.

Orkustofnun, 1991. *Geology and hydrogeology of Gvendarbrunnar and Myllulækur east of Reykjavík, Iceland*. Reykjavík, Orkustofnun.

Ragna Karlsdóttir, 1992. *Brennisteinsfjöll. TEM-mælingar 1992*. Orkustofnun Rannsóknasvið, OS-92051/JHD-27 B.

Ragna Karlsdóttir, 1995. *Brennisteinsfjöll. TEM-viðnámsmælingar*. Orkustofnun Rannsóknasvið, OS-95044/JHD-06.

Seuna, P., 1983. *Small basins – a tool in scientific and operational hydrology*. Publications of the water research institute no. 51. Vesihallitus – National board of waters, Finland. Helsinki, 1983. 61 p.

Sigurður Sveinn Jónsson, Bjarni Reykr Kristjánsson, Þórólfur H. Hafstað og Kristján Sæmundsson, 2003. *Grunnvatnsborholur á Hellisheiði og nágrenni. Greining jarðlag í HK-holum 2001-2002*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. ORKUSTOFNUN RANNSÓKNARSVIÐ – Reykjavík, Akureyri, OS-2003/003.

Skipulagsstofnun, 2009. *Suðurlandsvegur frá Hólmsá ofan Reykjavíkur að Hveragerði. Álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum*.

Spayd SE, Johnson SW (2003). *Guidelines for delineation of well head protection areas in New Jersey*, New Jersey Department of Environmental Protection, New Jersey Geological Survey, Trenton

Stuðull, 1988. *Athugun á vatnsbóli í Kaldárbotnum*. Hafnarfjörður.

Umhverfisstofnun. *Friðlýst svæði - Suðvesturland*. Sótt í febrúar 2014 af <http://www.ust.is/einstaklingar/nattura/fridlyst-svaedi/sudvesturland/>.

UNESCO, 1972. *Regional co-operation in hydrology in the nordic countries. An information note*. SC/WS/439, Paris, October 1972. 14 p.

Vatnabólanefnd Vatnsveitu Reykjavíkur, 1981. *Vatnsból Reykjavíkur og vatnasvið Elliðaárna. Framvinduskýrsla um störf fram til 1. nóvember 1981*. Vatnsveita Reykjavíkur, desember 1981.

Vatnabólanefnd Vatnsveitu Reykjavíkur, 1982a. *Vatnsból Reykjavíkur og vatnasvið Elliðaárna II. Framvinduskýrsla um störf frá 1. nóvember 1981 til 1. maí 1982*. Vatnsveita Reykjavíkur, maí 1982.

Vatnabólanefnd Vatnsveitu Reykjavíkur, 1982b. *Vatnsból Reykjavíkur og vatnasvið Elliðaána III. Framvinduskýrsla um störf frá 1. maí 1982 til 1. nóvember 1982*. Vatnsveita Reykjavíkur, desember 1982.

Vatnabólanefnd Vatnsveitu Reykjavíkur, 1981. *Vatnsból Reykjavíkur og vatnasvið Elliðaána IV. Framvinduskýrsla um störf frá 1. nóvember 1982 til 1. júlí 1983*. Vatnsveita Reykjavíkur, september 1983.

Vatnabólanefnd Vatnsveitu Reykjavíkur, 1986. *Vatnsból Reykjavíkur og vatnasvið Elliðaána V. Framvinduskýrsla um störf frá 1. júlí 1983 til 31. desember 1985*. Vatnsveita Reykjavíkur, febrúar 1986.

Vatnaskil, 1989. *Reiknuð mengun í vatnsbólum Garðabæjar vegna hesthúsabyggða*. Unnið fyrir Garðabæ. Skýrsla nr. 89.04. maí 1989.

Vatnaskil, 1991. *Höfuðborgarsvæði. Rennsli og grunnvatnshæð*. Unnið fyrir Reykjavíkurborg. Skýrsla nr. 91.01, maí 1991.

Vatnaskil, 1996. *Niðurstöður ferlunarprófs og dreifing mengunar í nágrenni Gvendarbrunna*. Unnið fyrir Þórsbrunn hf. Skýrsla nr. 96.04, apríl 1996.

Vatnaskil, 1997. *Vatnsverndarsvæði vatnsbóla Mosfellsbæjar*. Unnið fyrir bæjarverkfræðing Mosfellsbæjar. Minnisblað, maí 1997.

Vatnaskil, 2000. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan*. Unnið fyrir sveitarfélög á Höfuðborgarsvæðinu. Skýrsla nr. 00.13, júlí 2000.

Vatnaskil, 2001. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan*. Unnið fyrir sveitarfélög á Höfuðborgarsvæðinu og Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 01.14, ágúst 2001.

Vatnaskil, 2002a. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2001*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 02.17, desember 2002.

Vatnaskil, 2002b. *Vatnsendakrikar. Vatnsvinnsla og grunnvatnsstreymi*. Unnið fyrir Verkfræðistofuna Hönnun hf. Skýrsla nr. 02.14, október 2002.

Vatnaskil, 2003. *Grunnvatns- og rennslislíkan vegna virkjunar á Hellisheiði*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 03.07, nóvember 2003.

Vatnaskil, 2004a. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2002*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 04.06, mars 2004.

Vatnaskil, 2004b. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2003*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 04.18, nóvember 2004.

Vatnaskil, 2005. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2004*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 05.12, október 2005.

Vatnaskil, 2006. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2005*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 06.08, maí 2006.

Vatnaskil, 2007. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2006*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 07.21, október 2007.

Vatnaskil, 2008a. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2007*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 08.13, ágúst 2008.

Vatnaskil, 2008b. *Áhrifasvæði Vatnsskarðsnámu*. Reykjavík.

- Vatnaskil, 2008c. *Áhrif vatnstöku í nágrenni Engidalskvíslar á grunnvatnsrennsli á svæðinu*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Minnisblað, september, 2008.
- Vatnaskil, 2009. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2008*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 09.09, október 2009.
- Vatnaskil, 2010a. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2009*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 10.07, nóvember 2010.
- Vatnaskil, 2010b. *Kaldárbotnar. Greining afkastagetu vatnsból*s. Unnið fyrir Vatnsveitu Hafnarfjarðar. Skýrsla nr. 10.06, október 2010.
- Vatnaskil, 2011a. *Áhrif olíuslyss á Bláfjallavegi á grunnvatn*. Unnið fyrir Mannvit. Minnisblað, ágúst, 2011.
- Vatnaskil, 2011b. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2010*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 11.03, október 2011.
- Vatnaskil, 2012a. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2011*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 12.15, desember 2012.
- Vatnaskil, 2012b. *Líkanreikningar til mats á dreifingu mengunar í grunnvatni vegna hugsanlegra umferðaróhappa á aðkomuleiðum þríhnúka*. Unnið fyrir VSÓ Rágjöf. Minnisblað 12.04, júní 2012.
- Vatnaskil, 2013a. *Höfuðborgarsvæði. Grunnvatns- og rennslislíkan. Árleg endurskoðun fyrir árið 2012*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 13.15, desember 2013.
- Vatnaskil, 2013b. *Líkanreikningar til mats á áhrifum aukinnar vinnslu í Vatnsendakrika*. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur og Kópavogsbæ. Skýrsla nr. 13.04, apríl 2013.
- Vatnaskil, 2013c. *Líkanreikningar til mats á áhrifum mismunandi rekstrartilfella vatnstöku í Vatnsendakrika*. Unnið fyrir Kópavogsbæ og Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 13.12, október 2013.
- Vatnaskil, 2014. *Vatnafar á Hólmsheiði. Uppfærsla vatnafarsgrunns og greining vegna vatnsverndar*. Skýrsla nr. 14.02, mars 2014.
- Vegagerðin, 2014. *Umferðin í tölum. Umferðartalning árið 2013 - Árstalning*. Sótt 9. mars af: http://www.vegagerdin.is/media/upplýsingar-og-utgafa/r_cross_umferd_2013.pdf
- Vegagerðin, 2011. *Umferð á þjóðvegum 2010*.
- Weideborg, Mona og Truls Krogh, 1995. *Beskyttelse av drikkevannskilder - Nordiske erfaringer*. Vann, 1-95, s. 195-205.

A Grunnvatns- og rennislíkan Vatnaskila af höfuðborgarsvæðinu

A.1 Yfirlit yfir þróun grunnvatns- og rennislíkans Vatnaskila

Líkanið á sér um 30 ára þróunarsögu, og byggir jafnframt á enn eldri rannsóknum, eða allt frá því að Elliðaáarsvæðið var rannsakað sérstaklega af Norrænu vatnafræðifélögum gagnvart vatnafræði virkra eldvirknisvæða (Seuna, 1983; UNESCO, 1972). Byggt var á þeim grunni er vatnasvið Elliðaáanna var rannsakað enn frekar undir stjórn Vatnsbólafndar Vatnsveitu Reykjavíkur, en hún hóf störf árið 1981 (Vatnsbólafnd, 1981, 1982a, 1982b, 1983, 1986). Árið 1982 tók Verkfræðistofan Vatnaskil við áframhaldandi þróun grunnvatnslíkans af vatnasviði Elliðaáanna. Við þá vinnu var beitt reiknilíkani Vatnaskila af grunnvatnsstraumum sem þá hafði verið í þróun frá árinu 1976.

Líkanið óx að umfangi og nákvæmni á níunda áratugnum. Stórt stökk var tekið í þróun líkansins á árunum 1988-1991, er heildstæð úttekt fór fram á vatnabúskap höfuðborgarsvæðisins fyrir sveitarfélögin. Að verkinu stóðu Borgarverkfræðingurinn í Reykjavík, Vatnsveita Reykjavíkur, Hitaveita Reykjavíkur, Mosfellsbær, Kópavogur, Hafnarfjörður og Garðabær. Talsvert hafði verið framkvæmt af grunnvatnsrannsóknum á höfuðborgarsvæðinu fram að þessum tíma. Alla samræmingu skorti hins vegar og rannsóknir voru að jafnaði gerðar í þeim tilgangi að afla neysluvatns, en notkun niðurstæðna við skipulagsvinnu og mengunarvarnir lítt verið sinnt. Megintilgangur verksins var því að fá heilsteypta mynd af vatnabúskap höfuðborgarsvæðisins, sem sett er fram á korti er sýnir grunnvatnshæð og rennsli, og skapa þannig mikilvægt hjálpartæki við alla skipulagsvinnu hvað varðar vatnstöku og verndarsvæði. Niðurstöðum var lýst í skýrslu Vatnaskila „Höfuðborgarsvæði. Rennsli og grunnvatnshæð“, sem gefin var út í maí 1991 (Vatnaskil, 1991).

Niðurstöðukort úr þessari vinnu af meðalgrunnvatnsstraumum var notað sem grunnur undir greiningu Línuhönnunar vegna tillagna um afmörkun verndarsvæða í síðustu endurskoðun vatnsverndar á höfuðborgarsvæðinu. Líkaninu var ekki beitt með beinum hætti og var því ekki keyrt til að meta áhrifasvæði einstakra vatnsbóla.

Í útgáfu líkansins 1991 var gengið út frá heildstæðri nálgun gagnvart grunnvatnskerfi höfuðborgarsvæðisins, með útmörkum er liggja um Esju, Skálafell, norðanverða Mosfellsheiði, Hengil, Hellsheiði, Bláfjöll, Brennisteinsfjöll, suður fyrir Kleifarvatn að Vatnsleysuvík. Því var líkansvæðið mun stærra en svæðið sem lögð var megináhersla á við gerð grunnvatnskortsins, þ.e. innan bæjarmarka sveitarfélaganna á höfuðborgarsvæðinu.

Grunnvatnslíkanið hafði þann annmarka að vera einungis æstætt og gat því ekki svarað spurningum varðandi tímaháðar breytingar eins og áhrif þurrka á rennsli Elliðaáa, flóð á frosna jörð og áhrif þessara breytinga á vatnstöku. Jafnframt var ekki hægt að taka tillit til breytilegrar vatnsvinnslu á svæðinu. Með tilkomu nýrra gagna um grunnvatnshæð og gerð nýrra jarðfræðikorta af svæðinu var ákveðið á haustmánuðum 1997 að endurskoða grunnvatnslíkanið og breyta því í þrívítt tímaháð líkan. Við þessa breytingu jókst notkunar-gildi líkansins til muna og ekki síst við að svara spurningum sem upp koma í auknu samstarfi vatnsveitna á höfuðborgarsvæðinu. Má þar nefna ákvörðun á nýjum vatnstökustöðum, athugun á samspili vatnstöku og þurrka, og við ákvarðanatöku varðandi breytingar á vatnsverndarsvæðum. Með þessari endurskoðun líkansins nýttist það betur við umhverfismat ýmissa framkvæmda á höfuðborgarsvæðinu og við vistfræðilegar rannsóknir eins og t.d. á lífríki Elliðaáanna. Við breytinguna á líkaninu úr æstæðu í tímaháð, tók það til allra rennislípátta, þ.m.t. yfirborðsrennslis en ekki einungis grunnvatnsrennslis eins og áður.

Að verkinu, sem lauk á vormánuðum árið 2000 (Vatnaskil, 2000), stóðu eftirtaldir aðilar á höfuðborgarsvæðinu: Borgarverkfræðingurinn í Reykjavík, Orkuveita Reykjavíkur, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogur og Mosfellsbær. Orkuveita Reykjavíkur tók síðan að sér að standa straum af kostnaði við árlega endurskoðun líkansins og hefur sú vinna farið fram árlega síðan (Vatnaskil, 2001, 2002a, 2004a, 2004b, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2011, 2012, 2013a).

Viðamikil endurskoðun líkansins fór fram árið 2003 í tengslum við rannsóknir vegna undirbúnings nýrrar jarðvarmavirkjunar á Hellisheiði (Vatnaskil, 2003). Rannsóknir vatnsveitna Kópavogs og Hafnarfjarðar á undanförunum árum hafa jafnframt leitt til endurskoðana líkansins (t.d., Vatnaskil, 2002b, 2010b).

Líkaninu hefur verið beitt í gegnum tíðina til margvíslegra nota. Má þar nefna skilgreiningu vatnsverndarsvæða fyrir Mosfellsbæ (Vatnaskil, 1997), sem og fyrir Orkuveitu Reykjavíkur og Kópavog vegna Myllulækjarsvæðis. Greining og staðfesting niðurstaðna ferlunarprófs við Gvendarbrunna í tengslum við fyrirhugaða átöppunarverksmiðju á svæðinu (Vatnaskil, 1996), dreifing mengunar vegna hugsanlegra olíuslysa á Suðurlandsvegi (Vatnaskil, 2011a) og Bláfjallavegi (Vatnaskil, 2012b), dreifing mengunar frá hesthúsabyggð vegna vatnsvinnslu í Dýjakrókum (Vatnaskil, 1989), áhrif vatnstöku fyrir jarðvarmavirkjanir á grunnvatnsrennsli (Vatnaskil, 2008c), mat á áhrifasvæðum núverandi og fyrirhugaðra vatnsbóla þ.m.t. Kaldárbotna, Straumsels, Dýjakróka, og Myllulæk.

A.2 Helstu þættir reiknilíkansins

Grunnvatnshæð og streymi grunnvatns stjórnast af írennsli frá yfirborði til grunnvatnsborðs, leiðni jarðlaga, geymslu jarðlaga, og einnig óbeint af landslagi með þeim hætti að grunnvatn kemur fram á yfirborði í lindum þar sem grunnvatnsborð sker yfirborð lands. Stilling grunnvatnslíkans felst því að jafnaði í ákvörðun tilsvarende líkanbreyta á hverjum stað, þ.e. írennslisstuðla sem segja til um hvaða hlutfall vatns sem fellur til á yfirborði fer niður í grunnvatn. Jafnframt leiðni jarðlaga sem getur verið stefnuháð og því er einnig ákvarðað misleitnihlutfall og misleitnistefna. Geymslustuðull og poruhluti jarðlaga eru jafnframt stilltir af. Einnig þarf að ákvarða staðsetningar linda og rennsli þeirra. Við stillingu líkansins er síðan miðað við mælt rennsli í vatnsföllum, grunnvatnshæðarmælingar og mat á rennsli í lindum.

Yfirborðsrennsli ákvarðast af þeirri úrkomu og leysingu snævar sem ekki fer sem írennsli til grunnvatns heldur rennur á yfirborði til vatnsfalla eða sjávar. Sem inntak í yfirborðslíkanið eru teknar mælingar á hitastigi og úrkomu sem færðar eru innan líkansvæðisins með hitastigli og út frá meðalúrkomukorti. Á hverju hlutsvæði yfirborðslíkansins reiknar þannig líkanið úrkomu, hita, uppgufun, snjósöfnun, snjóbráð, írennsli til grunnvatns, yfirborðsrennsli og millirennisli.

A.3 Helstu vatnafarsgögn notuð við líkangerðina eftir 1991

Eins og að framan greinir, var niðurstöðukort meðalgrunnvatnsstreymis úr líkaninu frá 1991 (Vatnaskil, 1991) notað að takmörkuðu leyti við síðustu endurskoðun vatnsverndar. Frá 1991 hefur ýmsum vatnafarsgögnum verið safnað og tekið tillit til þeirra við líkangerðina. Í sumum tilfellum var um eldri gögn að ræða sem ekki var unnt að nýta fullilega þegar líkanið greindi ekki tímaháðar breytingar. Sem dæmi um [jarðfræðilega greiningu og kortlagningu](#) má nefna:

- Jarðfræðikort Orkustofnunar.
- Vatnafarskort Orkustofnunar, Árni Hjartarson o.fl. (1992, 1993, 1994 og 1997).
- Hengilskort Kristjáns Sæmundssonar (1995).
- Greining jarðlaga í borholum á Hellisheiði og nágrenni (HK-holum) (Sigurður Sveinn Jónsson o.fl., 2003).
- Óbirt gögn frá Freysteini Sigurðssyni á Orkustofnun og Kristjáni Sæmundssyni á ÍSOR.
- Óbirtar niðurstöður úr vettvangsskoðun Snorra Páls Snorrasonar á Almennu verkfræðistofunni hf og jarðfræðigögn frá Freysteini Sigurðssyni á svæðinu fyrir norðan Esjuna.
- Jarðfræðikort ÍSOR frá 2010.

Einnig hafa verið nýttar [jarðfræðilegar mælingar og greiningar](#), eins og:

- Viðnámskort af Hengilsvæðinu (Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001).
- Úrvinnsla Hjálmars Eysteinnssonar o.fl. á viðnámsmælingum (Hjálmar Eysteinnsson, 1999, 2000 og 2001. Ingvar Þór Magnússon, Hjálmar Eysteinnsson og Knútur Árnason, 2000. Knútur Árnason og Ingvar Þór Magnússon, 2001 og Ragna Karlsdóttir, 1992, 1995).
- Þyngdarmælingar frá Magnúsi Tuma Guðmundssyni (2004).

Fjölmargar [grunnvatnshæðarmælingar](#) hafa bæst við frá 1991 og verið nýttar til samanburðar og afstillingar líkansins. Mælingar hafa fengist úr nýjum borholum og úr eldri holum hafa bæði fengist viðbótar gögn og hægt hefur verið að taka tillit til tímaháðra breytinga grunnvatnshæðar í þeim holum. Meðal þeirra gagna sem bæst hafa við eru:

- Sírituð, tímaháð, grunnvatnshæð í Heiðmörk (vhm187, 188, 189, v-7, v-18).
- Sírituð, tímaháð, grunnvatnshæð í Vatnsendakrika (VK-1, VK-5).
- Grunnvatnsholur og –mælingar á Vatnsendaheiði (VH-1, VH-2, VH-3, VH-4, B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6, B-7).
- Grunnvatnsholur boraðar og grunnvatnshæð mæld í Bláfjöllum, skýrsla Orkustofnunar útgefin 1999 (BF-01, BF-02, BF-03, BF-04, BF-05, LK-01, SS-1/2).
- Grunnvatnsholur og –mælingar á Hengilssvæði (23 holur).
- Grunnvatnsmælingar í Kaldárbotnum (Va, Vb, Vd, L1, L2).
- Mæld grunnvatnshæð í nágrenni Þorlákshafnar (VA-01, VA-03).
- Mæld grunnvatnshæð í nágrenni Hafnarfjarðar (RNV-N, RNV-S, vhm419, vhm420 og vhm421).
- Mæld grunnvatnshæð í Leirdal austan Vífilsstaðavatns (L-1, L-2, L-3, L-4, HS-12 og V-2).
- Grunnvatnsholur og –mælingar Vatnsveitu Hafnarfjarðar í Fagradal, við Kleifarvatn, í Grindaskörðum, í Leirdal, Vatnsskarði, við Undirhlíðar og við Straumsel (FD-1, FD-

2, FD-3, FD-4, FD-5, KL-1, KL-2, KL-3, GS-1, GS-2, GS-3, LD-1, VS-1, VS-2, U-1, U-2, SS-1, SS-2, SS-4).

- Mæld grunnvatnshæð í eldri grunnvatnsholum á Hólmsheiði og í nágrenni hennar (Vatnaskil, 2014).
- Grunnvatnsholur og –mælingar á vegum Reykjavíkurborgar á Hólmsheiði (Vatnaskil, 2014).

Ýmsar [vatnamælingar](#) hafa verið nýttar við gerð yfirborðslíkansins og við gerð tímaháðra jaðarskilyrða í grunnvatnslíkaninu, þ.m.t.:

- Tímaseriur vatnshæðar í Kleifarvatni, Elliðavatni og Þingvallavatni.
- Mælingar frá vatnshæðarmælum í Elliðaárm, Elliðavatni, Suðurá, Hólmsá, Korpu og Kaldá (vhm301, vhm77180, vhm186, vhm185, vhm311, vhm124).
- Mæld hæð og rennsli í lindum víða á svæðinu.

[Úrkomumælingar](#) 18 úrkomustöðva og [hitastigsmælingar](#) 7 veðurstöðva leggja grunninn að veðurfarsinntaki rennislíkansins. Tekið er jafnframt tillit til [tímaháðrar vinnslu](#) (vinnslusögu) vatnsbóla á svæðinu, þ.m.t. við Gvendarbrunna, Jaðar, Myllulæk, Bullaugu, Dýjakróka, Engidalskvísl, Laxnesdý, Guddulaug og Vatnsendakrika.

Nánari grein er gerð fyrir mælingum og öðrum gögnum sem líkanið byggir á og hefur verið staðfest með í útgefnum skýrslum vegna líkangerðarinnar, en t.a.m. hafa skýrslur þess efnis komið út á hverju ári frá síðustu aldamótum (Vatnaskil, 2001, 2002a, 2004a, 2004b, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010a, 2011b, 2012a, 2013a). Niðurstöðum líkanreikninganna ber vel saman við helstu viðmiðunarmælingar, bæði gagnvart yfirborðsrennsli og grunnvatnshæð (Vatnaskil 2013a).

Meðalúrkomukort líkansins, ákvarðað út frá úrkomumælingum 18 mælistöðva, hefur verið borið saman við niðurstöður veðurlíkansreikninga og hefur samanburðurinn verið allgóður. Þannig hefur t.a.m. meðalúrkoma ákvörðuð með úrkomulíkani Veðurstofu Íslands yfir tvö mismunandi 30 ára tímabil, 1961-1990 og 1971-2000, ekki einungis verið mjög áþekk á vestanverðu landinu yfir þessi tímabil (sjá t.a.m. Crochet, 2007) heldur hefur henni borið vel saman við meðalúrkomu rennislíkansins. Enn frekari staðfesting á úrkomu líkansins og írennslis til grunnvatns hefur fengist með góðum samanburði reiknaðrar og síritaðrar grunnvatnshæðar á nokkrum stöðum í líkaninu, sér í lagi í Heiðmörk. Meðalgildi og 40 ára breytileiki veðurfars hefur þannig verið staðfestur í líkaninu yfir keyrslutímabil þess, árin 1972-2012.

Af framansögðu má sjá að rennislíkan höfuðborgarsvæðisins byggir á styrkum stoðum rannsókna og vatnsvinnslusögu á svæðinu á 30 ára tímabili og hefur á þeim tíma nýst til úrlausnar ýmissa mála er lúta að grunnvatnsauðlindinni.

B Niðurstöður líkanreikninga og greiningarvinnu vegna afmörkunar vatnsverndarsvæða.

Hér á eftir eru teknar saman niðurstöður úr líkanreikningum og greiningarvinnu Vatnaskila til grundvallar afmörkun vatnsverndarsvæða. Niðurstöðum er skipt upp í þrjá meginkafla fyrir þrjú svæði vatnstöku á höfuðborgarsvæðinu þ.e. meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins sem nær frá Fagradal í suðri að Fossvallaklifi í norðri, vatnsbólin í Mosfellsdal og svo vatnsbólið við Vallá á Kjalarnesi. Hverjum kafla er svo skipt upp eftir vatnsbólum þar sem greint er frá almennum staðháttum, jarðfræði og yfirborðsgreiningu. Í framhaldi er farið með kerfisbundnum hætti í gegnum hvernig afmörkun vatnsverndar er metin fyrir hvert vatnsból út frá líkanreikningum og greiningarvinnu þar sem stuðst er við töflu 20 í greiningunni. Greint er frá meginniðurstöðum og helstu áhrifaþáttum í sömu röð og fram kemur í töflunni:

- 1 Grunnafmörkun sem byggir á niðurstöðum líkanreikninga.
- 2 Öryggisafmörkun sem byggir á greiningarvinnu úr fyrirbyggjandi gögnum og næmni-greiningu líkanreikninga. Öryggisafmörkun er skipt upp eftir vatnsverndarflokkum:
 - a. Öryggisafmörkun á brunnsvæði
 - b. Öryggisafmörkun á grannsvæði
 - c. Öryggisafmörkun á fjarsvæði
- 3 Öryggissvæði eru utan aðrennslissvæðis vatnsbóls og er þeim skipt upp:
 - a. Öryggissvæði vegna grunnvatns sem byggir á niðurstöðum efnaflutnings-reikninga.
 - b. Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns sem byggir á sérstakri yfirborðs-greiningu vegna afrennslis vatns á yfirborði að teknu tilliti til öfgaatburða.

Að lokinni greiningu fyrir öll vatnsból innan hvers svæðis (vatnstökusvæðin þrjú) eru niðurstöður allra vatnsbóla lagðar saman og öryggisafmarkanir lagðar saman við grunn-afmarkanir. Í lokin eru niðurstöður greiningarvinnu og líkanreikninga Vatnaskila bornar saman við núverandi skipulag vatnsverndar.

Tafla 20. Niðurstöðutafli úr greini ngarvi nni Vátnaskila

[illegible]

GDH-númera i töflu:
 A eða við = 0, mjög lítið = 1, lítið = 2, meðal = 3, mikið = 4, mjög mikið = 5.

B.1 Meginvatnsvinnslusvæði höfuðborgarsvæðisins

Fagridalur

Fagridalur er staðsettur ofan Undirhlíða milli Vatnskarðshorns og Lönguhlíðar. Vatnsveita Hafnarfjarðar óskaði árið 2006 eftir rannsóknarleyfi á grunnvatni á svæði sem nær frá Kristjánssdalahorni í austri og suður fyrir Kleifarvatn, með áherslu á Fagradal í Lönguhlíð. Var rannsóknarleyfið veitt og lauk rannsóknaráætlun 2009. Boraðar voru fjórtán rannsóknarholur, þar af fimm í Fagradal. Svæðið í Fagradal er hugsað sem viðbót við vatnsbólíð í Kaldárbotnum þar sem aðveituæðin frá Kaldárbotnum mun innan fárra ára vera orðin fullnýtt hvað afköst varðar. Mun öryggi til vatnsöflunar vera betur tryggt þá og til lengri tíma. Rannsóknnum er ekki lokið á svæðinu og ekki hefur verið skilgreint brunnsvæði í Fagradal (Dagur Jónsson, 2011).

Úrkoma á svæðinu er mikil. Úrkoma í Lönguhlíð er áætluð um 2000 mm og allt að 3000 mm í Bláfjöllum. Þrátt fyrir þessa miklu úrkomu er lítið um læki, ár og stöðuvötn í upplandinu vegna jarðfræði svæðisins (Dagur Jónsson, 1986).

Allnokkrar móbergsmýndanir eru á svæðinu en næst brunnsvæðinu ber að nefna Undirhlíðamyndunina, Helgafell, Valahnúka og Húsfell. Til Undirhlíða er talinn allur hryggurinn frá Vatnsskarði til Kaldárbotna og bólstrabergshryggur í beinu framhaldi allt NA undir Búrfell. Í Fagradal eru móbergslög í hlíðum dalsins, en ofan á móbergslaginu liggur Breiðdalshraunið frá 10-11 öld. Neðan Fagradals tekur við grágrýtislag í Breiðdal. Grágrýtishettur eru ofan móbergslagsins í Lönguhlíðum og þekja stóran hluta Fagradalsmúla. Ofan á grágrýtislaginu liggja yngri hraun m.a. Kistufellshraun, Hvammahraun og Breiðdalshraunið (Dagur Jónsson, 2011; Freysteinn Sigurðsson, 1976; Stuðull, 1988).

Yfirborðspekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkinum. Undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi en einnig er að finna hálfgróið land (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Samkvæmt IGLUD nytjalandsgrunninum er aðrennslissvæðið að mestu hálfgróið land eða mosavaxin hraun (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).

Borholurnar í Fagradal standa allar á eða í jaðri Breiðdalshraunsins. Á mynd 15 eru leitarholurnar fimm í Fagradal sýndar. Á mynd 16 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Fagradal. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutílfella fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutílfella ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Mikill munur er á stærð aðrennslissvæðis vatnsbólsins við 100 l/s og 400 l/s vinnslu. Við 400 l/s vinnslu, sem er viðmiðunarvinnsla, fer hola FD-03 að draga til sín vatn af stóru svæði neðanstreymis í Breiðdal eins og útmörk aðrennslissvæðisins á mynd 16 sýna. Við 100 l/s dregur hola FD-03 til sín vatn af mun minna svæði, svæði sem nær upp eftir hraununum í Fagradal upp á Vatnshlíðarhorn og Fagradalsmúla. Mikil næmni er fyrir aukinni dælingu, sbr. reit fag-n-01 í töflu 20, og leiðir til grunnaufmörkunar brunnsvæðis sem 200 m geisla umhverfis hola FD-03 (sjá mynd 15). Mikil svörun við aukinni vinnslu í líkanreikningum gefur til kynna að mikil þörf er á frekari rannsóknum í Fagradal þá sér í lagi dæluþrófunum til mats á afkastagetu vatnsbólsins (reitir fag-r-01 í töflu 20). Einnig myndu frekari

mælingar í þeim holum sem þegar eru til staðar í Fagradal og nágrenni gefa bætta mynd af vatnasviði vatnsbólsins.

Á mynd 16 sést hvernig yfirborðsvatnasvið og aðrennslissvæði grunnvatns, grunnvatnsvatnasvið, borholanna í Fagradal skarast. Yfirborðsvatnasviðið nær upp á Vatnshlíðarhorn og Fagradalsmúla ofan Fagradals en teygir sig þaðan í austurátt eftir jaðri Kistufellshrauns allt til dyngjunnar Hvirfils. Yfirborðsvatnasviðið er um 9,8 km² að flatarmáli. Landhæðargrunnur fyrir Fagradal og nágrenni er ekki með sömu nákvæmni og önnur svæði á höfuðborgarsvæðinu, þ.e. 5 m hæðargrunnur miðað við 1 m hæðargrunn annars staðar. Því er nokkur óvissa í greiningu yfirborðsvatnasviðs fyrir vatnsbólið sbr. reit fag-ó-02 í töflu 20. Grunnafmörkun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er sýnd á mynd 17.

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Mikil næmni og óvissa er í líkanreikningum fyrir breytingu í lekt og misleitni við brunnsvæði (reitir fag-ó-06 og fag-n-06 í töflu 20). Þessi mikla næmni og óvissa leiðir hins vegar ekki til öryggisafmörkunar við brunnsvæði því þegar hefur verið tekið mikið öryggi með 200 m geisla í grunnafmörkun.

Öryggisafmörkun - Grannsvæði

Á grannsvæði kemur til öryggisafmörkunar í Breiðdal NV af brunnsvæði vegna næmni fyrir breyttri lekt og misleitni í líkanreikningum (reitir fag-n-13 í töflu 20). Helstu rannsóknir listaðar í grunnafmörkun myndu gefa bætta mynd af lekt og misleitni svæðisins (reitir fag-r-13). Mikil óvissa er um þykkt grunnvatnsleiðara á grannsvæði (reitir fag-ó-14 í töflu 20), einnig er mikil næmni fyrir þykkt grunnvatnsleiðara á grannsvæði (reitir fag-n-14 í töflu 20). Hvorugt leiðir hins vegar til öryggisafmörkunar á grannsvæði vegna þess ákveðið var að skilgreina grunnvatnsleiðara sem 50 m þykkann sem hefur þótt svara til neðri marka í þykkt grunnvatnsleiðara á höfuðborgarsvæðinu. Þynnri grunnvatnsleiðari hefur ekki áhrif á hversu víðfeðmt aðrennslissvæði vatnsbóls er heldur aðeins áhrif á aðrennslistíma vatnsbóls.

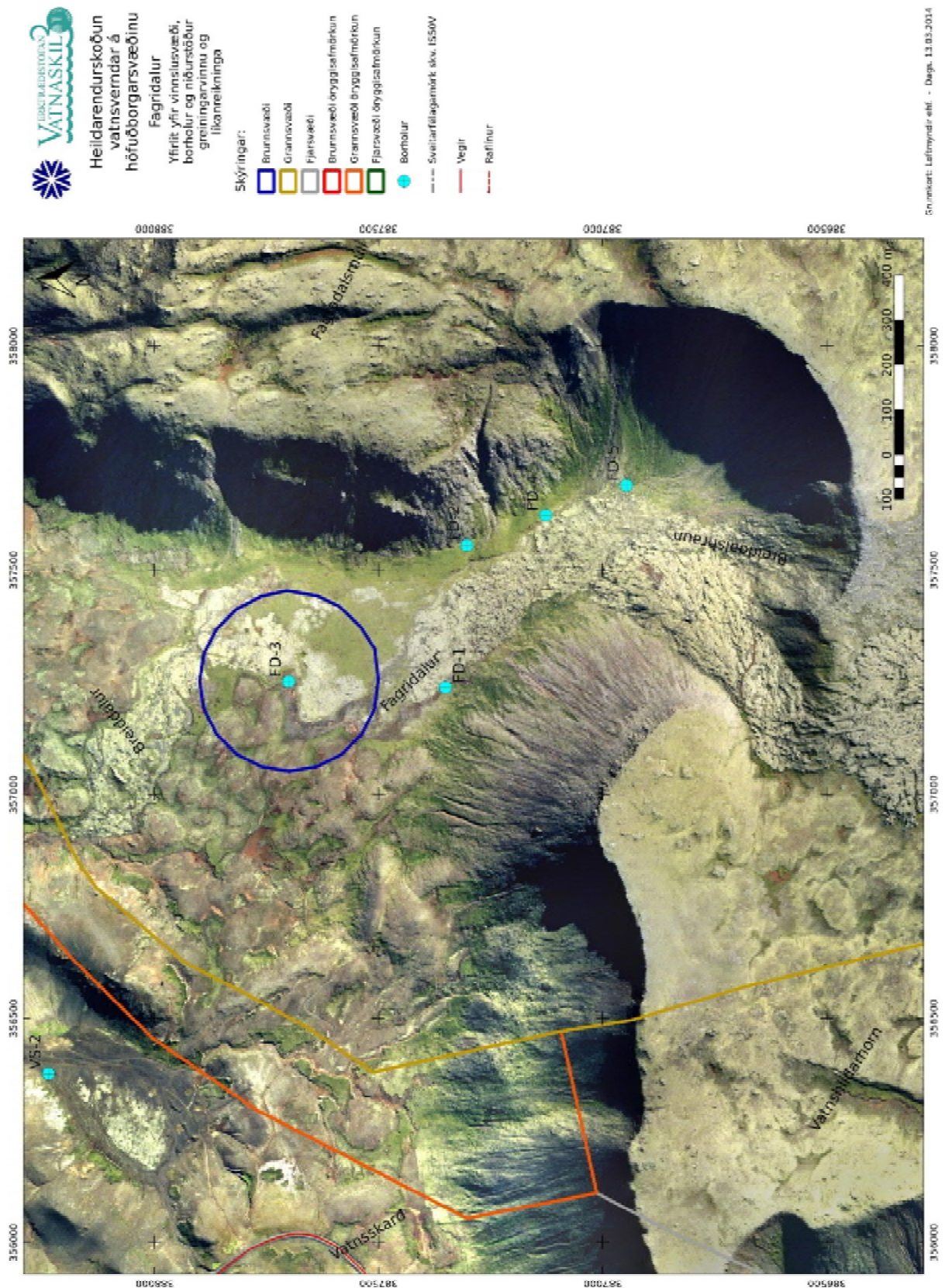
Öryggisafmörkun – Fjarsvæði

Á fjarsvæði kemur til öryggisafmörkunar á yfirborðsvatnasviði NV af Fagradal og NA af Fagradalsmúla vegna næmni fyrir breyttri lekt og misleitni í líkanreikningum (reitir fag-n-19 í töflu 20). Vegna almennrar óvissu um hversu víðfeðmt grunnvatnsvatnasvið Fagradals er, er yfirborðsvatnasvið Fagradals tekið inn sem öryggisafmörkun á fjarsvæði (reitir fag-s-22).

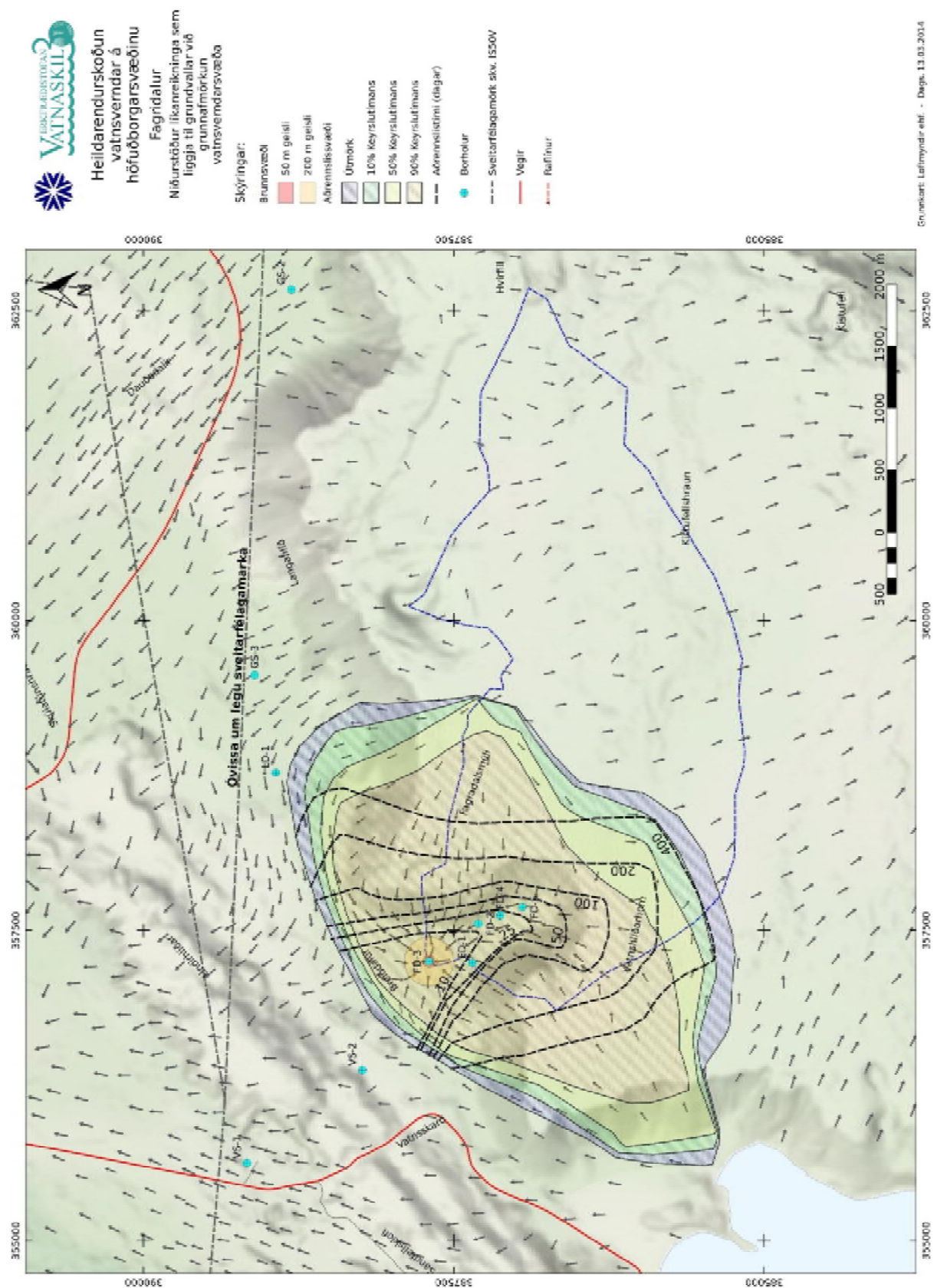
Stærð vatnsverndarsvæða skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Fagradal er dregin saman í töflu 21.

Tafla 21. Stærð vatnsverndarsvæða í Fagradal skv. afmörkun út frá niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0	0,12
Grannsvæði	0	5,75
Fjarsvæði	0	14,79
Samtals	0	20,66



Mynd 15. Yfirlit yfir rannsóknarholur í Fagradal ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.



Kaldárbotnar

Kaldárbotnar eru staðsettir ofan Hafnarfjarðar í sigdal sem afmarkast af Gullkistugjá og austurhlíðum Helgafells að austanverðu og Hjallamísgönginu að vestan en innan sigdalsins má finna minni spildur sem sigið hafa sjálfstætt. Við Kaldárbotna myndar mísengi áberandi stall í landslagi og myndar vesturbrún Helgadal. Valahnúkar eru mjög skornir af sprungum og mísengjum. Við Kaldárbotna er mjög áberandi mísengi sem liggur eftir endilangri Gvendarselshæð, sprunga með A-V stefnu sker mísengið rétt við inntak vatnsveitunnar (Dagur Jónsson, 1986; Stuðull, 1988). Brunnsvæðið stendur að mestu leiti á móbergi en einnig mismunandi hraunalögum. Aðrennslissvæðið einkennist af mismunandi hrauna- og móbergslögum. Næst brunnsvæðinu milli Helgafells og Undirhlíða eru berglög að mestu lekt gropið berg með jafnleitna lekt (10^{-1} - 10^{-4} m/s). Innan skilgreinds brunnsvæðis er einnig mjög lekt glufótt berg með misleitna lekt (1 - 10^{-3} m/s). Sunnan Helgafells tekur við Skúlatúnshraun sem er mjög lekt glufótt hraun með misleitna lekt (Árni Hjartarson ofl., 1992).

Úrkoma á svæðinu er mikil. Úrkoma í Lönguhlíð er áætluð um 2000 mm og allt að 3000 mm í Bláfjöllum. Þrátt fyrir þessa miklu úrkomu er lítið um læki, ár og stöðuvötn í upplandinu vegna jarðfræði svæðisins (Dagur Jónsson, 1986).

Yfirborðsþekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkinum. Undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Samkvæmt IGLUD nytjalandsgrunninum er aðrennslissvæðið að mestu hálfgróið land eða mosavaxin hraun með lítt gróin svæði inn á milli (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).

Núverandi brunnsvæði er um 36 ha að stærð og eru fimm vinnsluholur innan brunnsvæðis, sjá mynd 18. Meðalvinnsla úr öllum holunum í Kaldárbotnum er 178 l/s. Á mynd 19 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Kaldárbotnum.

Grunnafmörkun

Grunnafmörkun brunnsvæðis var ákvörðuð sem svæði er umlukt 200 m geisla fyrir allar vinnsluholur í Kaldárbotnum (mynd 18). Uppistöðulónið Kaldárbotnalón fellur innan þess svæðis. Niðurstöður líkanreikninga sýna meðalnæmni fyrir aukinni vinnslu (reitur kal-n-01 tafla 20).

Á mynd 19 eru yfirborðsvatnasvið og grunnvatnsvatnasvið (aðrennslissvæði) vatnsbólsins í Kaldárbotnum sýnd. Eins og myndin sýnir skerast yfirborðsvatnasviðið og grunnvatnsvatnasviðið aðeins að litlum hluta. Yfirborðsvatnasviðið teygir sig í SV í átt að Kleifarvatni meðan grunnvatnsvatnasviðið teygir sig í NA í átt að Bláfjöllum og Rauðuhnúkum. Yfirborðsvatnasvið svæðisins er nokkuð víðfeðmt, 39 km² að stærð. Við Kaldárbotna afmarkast það af Helgafelli og Gvendarselshæð. Suður af Helgafelli liggur yfirborðsvatnasviðið eftir Undirhlíðum að Vatnsskarði og upp á Lönguhlíðar að vatnaskilum.

Reiknað grunnvatnsvatnasvið (aðrennslissvæði) fylgir grunnvatnsvatnaskilum sem ná frá Vatnshlíðarhorni í SV eftir Lönguhlíð til Bláfjalla. Til Kaldárbotna kemur grunnvatn frá grunnvatnsvatnaskilum frá austanverðri Lönguhlíð í vestri til Bláfjalla í og Rauðuhnúka í austri. Grunnvatnsvatnasviðið teygir sig í NV átt frá Helgadal eftir Hjallamísgönginu allt til Vatnsendakrika þar sem miklar breytingar eru á grunnvatnsstreyminu. Frá

Vatnsendakrikum liggur grunnvatnsvatnasviðið eftir Húsfellsbruna SV að Sandfelli allt til Rauðuhnúka.

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Mikil næmni er fyrir breyttri lekt og misleitni í líkanreikningum (reitur kal-n-06 í töflu 20) á brunnsvæði. Næmnin leiðir ekki til stækkunar brunnsvæðis vegna þess að eiginleikar svæðisins eru vel þekktir og þegar er gengið langt í grunnaufmörkun brunnsvæðis. Söguleg afmörkun brunnsvæðismarka, sem byggði á jarðfræðilegri úttekt, hefur mikil áhrif á afmörkun þeirra og er tekin inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði (reitur kal-s-12 í töflu 20). Á mynd 18 má sjá nánar þessar afmörkun brunnsvæðisins í Kaldárbotnum.

Öryggisafmörkun – Grannsvæði

Mikil næmni er í líkanreikningum fyrir breyttri lekt og misleitni á grannsvæði sem leiðir til öryggisafmörkunar á grannsvæði (reitur kal-n-13 í töflu 20). Öryggisafmörkunin nær yfir svæði sem liggur eftir jaðri grannsvæðismarka allt frá Skúlatúnshrauni í suðri að Vatnsenda-krikum í norðri (mynd 21).

Til öryggisafmörkunar kemur á grannsvæði SV af brunnsvæði eftir Undirhlíðum (mynd 21) vegna sprungna sem liggja í átt að aðrennslissvæði vatnsbóls. Af jarðfræðikortum (ÍSÖR, 2010.; Árni Hjartarson o.fl., 1992) má sjá sprungur við jaðar Gvendarselshrauns og Skúlatúnshrauns sunnan Helgafells. Undirlag þessara hrauna er mögulega sprungið og getur því leitt vatn í átt að vatnsbólunni í Kaldárbotnum. Af þessum orsökum er öryggisafmörkun bætt við á grannsvæði og fjarsvæði þ.a. Skúlatúnshraun og yfirborðsvatnasvið þess er felld undir öryggisafmörkun (reitir kal-s-16 og kal-s-18 í töflu 20). Miklar rannsóknir hafa þegar farið fram á nærsvæði Kaldárbotna. Helst er þörf á mælingum á grunnvatnshæð SV af Helgafelli að Bláfjallavegi.

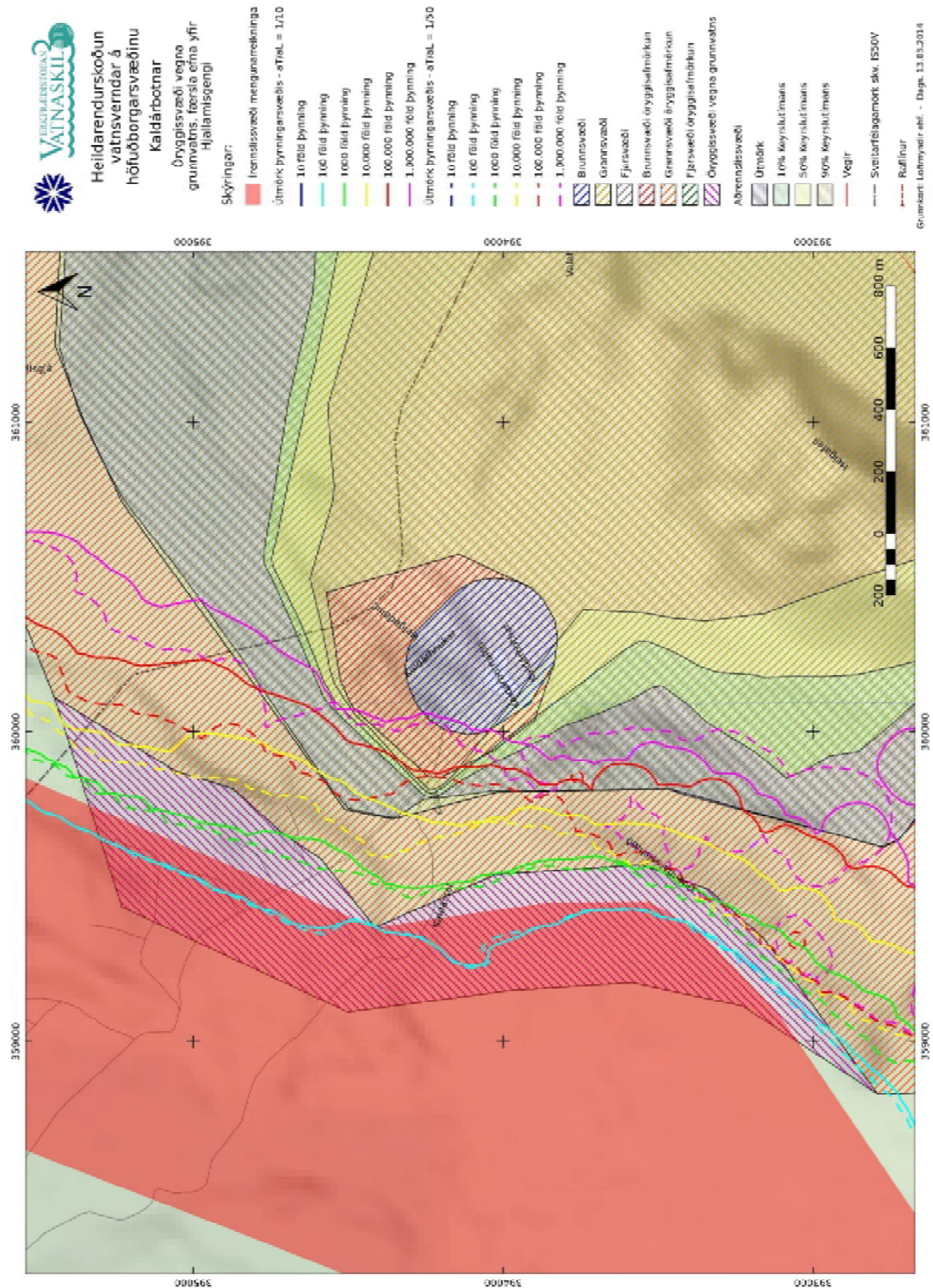
Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

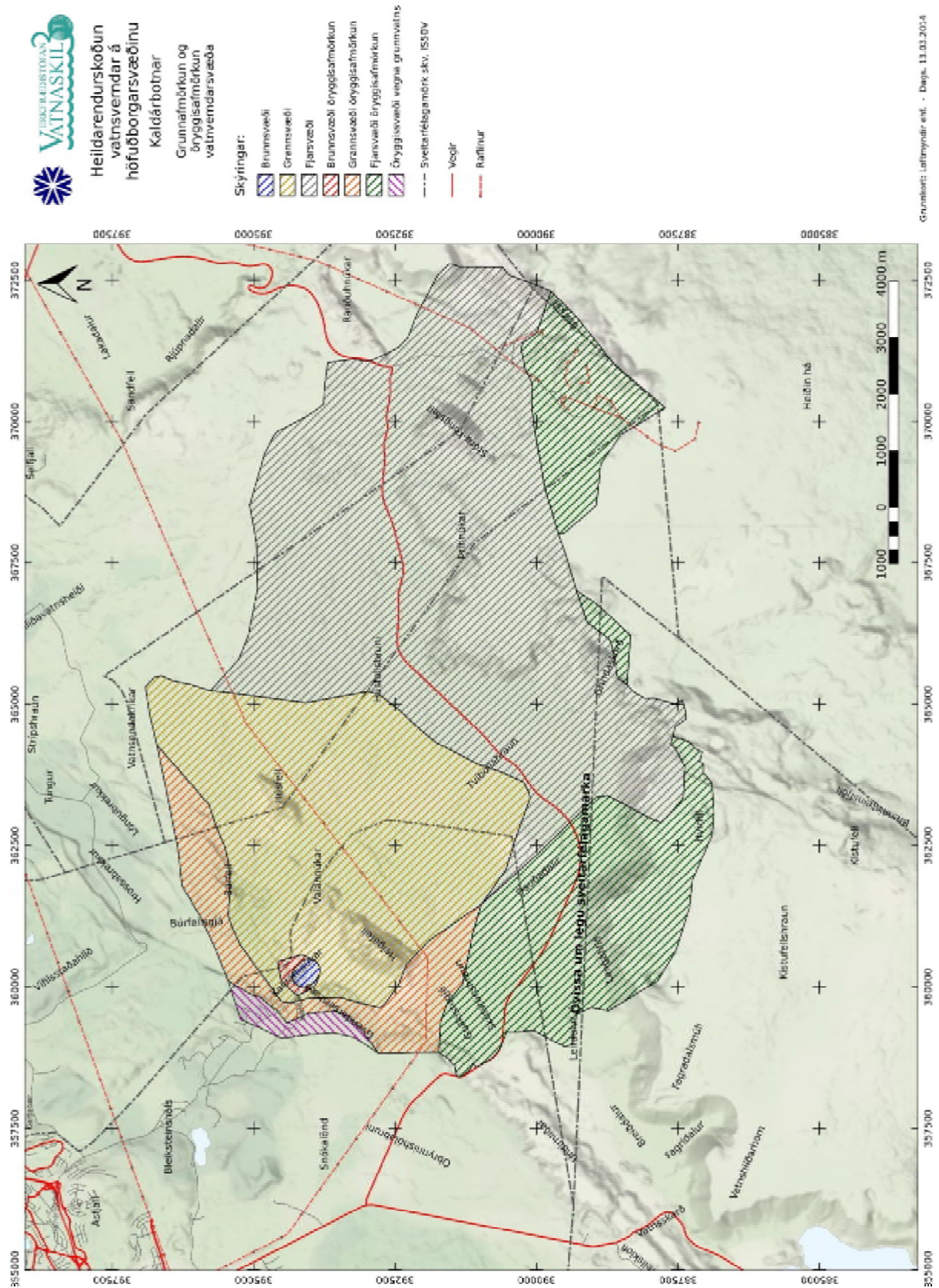
Á fjarsvæði er yfirborðsvatnasvið efst á vatnasviðinu tekið inn sem öryggisafmörkun á fjarsvæði (mynd 21) vegna næmni fyrir breytingu í lekt og misleitni (reitur kal-s-19 í töflu 20). Eins og tekið er fram hér að framan er Skúlatúnshraun og yfirborðsvatnasvið þess felld undir öryggisafmörkun á fjarsvæði vegna mögulegra vatnsleiðandi sprungna undir hrauninu sem leitt geta vatn í átt að Kaldárbotnum (reitir kal-s-22 og kal-s-24 í töflu 20).

Öryggissvæði vegna grunnvatns

Efnaflutningsreikningar fyrir mengun sem berst frá yfirborði niður til grunnvatnsborðs vestan Hjallamisgengisins sýna að mengun getur mögulega borist í vatnsbólið í Kaldárbotnum (mynd 20). Því er sérstöku öryggissvæði vegna grunnvatns bætt við vestur af brunnsvæðinu eftir Hjallamisgenginu og eftir Gvendarselshæð (reitir kal-s-25 og kal-s-26 í töflu 20).

Grunnaufmörkun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Kaldárbotnum er sýnd á Mynd 21. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Kaldárbotnum í núverandi vatnsverndarskipulagi og drögum að nýju skipulagi út frá greiningu Vatnaskila er í töflu 22.





Tafla 22. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Kaldárbotnum.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0,36	0,38
Grannsvæði	-	29,53
Fjarsvæði	-	62,69
Öryggissvæði vegna grunnvatns	0	0,94
Samtals	0,36	93,54

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru grann- og fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsbóls heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir öll vatnsból.

Mygludalir

Mygludalir eru austur af Kaldárbotnum milli Helgafells og Húsfells. Núverandi brunnsvæði er um 192 ha að stærð en engar vinnsluholur eru innan brunnsvæðisins. Nokkrar rannsóknaholur sem voru boraðar árið 1987 eru á svæðinu þ.á.m. ein staðsett innan núverandi brunnsvæðis (Bjarki Jóhannesson, 2010).

Úrkoma á svæðinu er mikil. Úrkoma í Lönguhlíð er áætluð um 2000 mm og allt að 3000 mm í Bláfjöllum. Þrátt fyrir þessa miklu úrkomu er lítið um læki, ár og stöðuvötn í upplandinu vegna jarðfræði svæðisins (Dagur Jónsson, 1986).

Brunnsvæðið stendur að mestu leiti á eldra hrauni frá Þríhnúkagíg auk annarra hraunlaga og grágrýtisflákum (ÍSÖR, 2010). Aðrennslissvæðið einkennist af mismunandi hrauna- og móbergslögum. Brunnsvæðið stendur að mestu á mjög leku glufóttu bergi með misleitinni lekt ($1\cdot 10^{-3}$ m/s), á jöðrum brunnsvæðis er einnig að finna lekt berg bæði gropið og glufótt með misleitna og jafnleitna lekt ($10^{-1}\cdot 10^{-4}$ m/s). Á yfirborðsvatnasviðinu eru bæði lek og mjög lek hraun með misleitna lekt, Húsafellsbruni og Þríhnúkahraun. Efst á yfirborðsvatnasviðinu eru Bláfjöll sem eru skilgreind sem lekt gropið berg með jafnleitna lekt (Árni Hjartarson ofl., 1992).

Yfirborðspekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkinum. Undir þann flokk falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Samkvæmt IGLUD nytjalandsgrunninum er aðrennslissvæðið að mestu hálfgróið land eða mosavaxin hraun með lítt gróin svæði inn á milli (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).

Á mynd 23 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Mygludölum. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutílla fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutílla ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Í Mygludölum er grunnafmörkun brunnsvæðis ákvörðuð sem 200 m geisli í kringum holu RE sem stendur í lægð milli Valahnúka og Víghóls. Við háa grunnvatnsstöðu berst grunnvatn til yfirborðs í lægðinni og myndar tjörn í lægðinni. Vegna þessa er lægðin tekin inn í grunnafmörkun brunnsvæðis (mynd 22). Meðalnæmni er fyrir aukinni vinnslu í Mygludölum. Engar dæluþrófanir hafa farið fram á svæðinu og er því mikil þörf á dæluþrófun til afkastagreiningar ef nýta á svæðið til vatnsvinnslu í framtíðinni (reitur myg-r-01 í töflu 20).

Yfirborðsvatnasvið svæðisins er nokkuð víðfeðmt, 31 km² að stærð. Við Mygludali afmarkast svæðið af Valahnúkum og Helgafelli í vestri en til austurs afmarkast svæðið af Húsfelli. Frá Húsfelli teygir yfirborðsvatnasviðið sig til SA upp Húsafellsbruna allt til Stóra Kóngsfells og liggja vatnaskilin eftir Lönguhlíðum til SV. Reiknað grunnvatnsvatnasvið (aðrennslissvæði) Mygludala er innan Kaldárstraumsins. Upptök straumsins fylgja grunnvatnsvatnaskilum sem ná frá Vatnshlíðarhorni í SV eftir Lönguhlíð til Bláfjalla. Til Mygludala kemur grunnvatn frá grunnvatnsvatnaskilum frá austanverðri Lönguhlíð í vestri til Bláfjalla í austri.

Á mynd 23 eru yfirborðsvatnasvið og reiknað aðrennslissvæði brunnsvæðisins í Mygludölum sýnd. Eins og myndin sýnir falla grunnvatnsvatnasviðið og yfirborðsvatnasviðið nokkurn veginn saman.

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Mikil óvissa og næmni eru fyrir breyttri lekt og misleitni í líkanreikningum (reitur myg-n-06 og myg-ó-06 í töflu 20). Mikil óvissa og næmni leiða þó ekki til öryggisafmörkunar á brunnsvæði en benda til að frekari grunnrannsókn sé þörf (reitur myg-r-06 í töflu 20).

Söguleg vatnsvernd hefur mjög mikil áhrif á afmörkun brunnsvæðis (reitur myg-n-12 í töflu 20). Jarðfræðingar Orkustofnunar gerðu tillögu að brunnsvæði í Mygludölum eftir jarðfræðilega úttekt í aðdraganda endurskoðunar vatnsverndar 1995. Í endurskoðuninni breyttust mörk brunnsvæðisins töluvert frá tillögu Orkustofnunar og stækkaði brunnsvæðið til muna. Tekið er fullt tillit til jarðfræðilegrar úttektar Orkustofnunar og er því tillaga þeirra að brunnsvæðisafmörkun í Mygludölum tekin inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði (reitur myg-s-12 í töflu 20). Ástæða er til að huga að sögulegri vatnsvernd brunnsvæðis og staðfestingar jarðfræðilegrar úttektar á svæðinu með því tilliti (reitur myg-r-12 í töflu 20).

Öryggisafmörkun – Grannsvæði

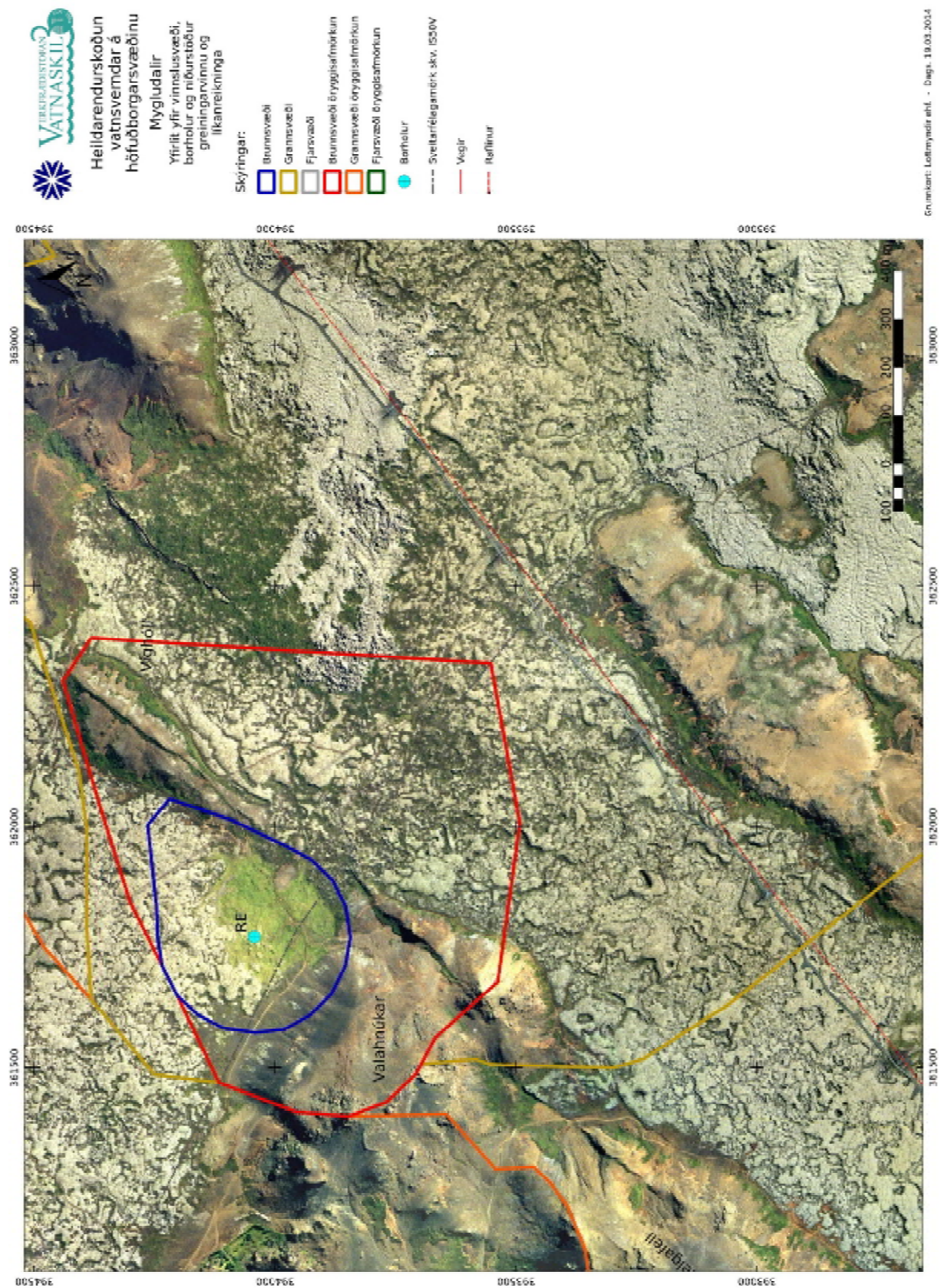
Mikil næmni er í líkanreikningum fyrir breytingu í lekt og misleitni, sem leiðir til þess að yfirborðsvatnasvið brunnsvæðis er tekið inn sem öryggisafmörkun á grannsvæði (reitur myg-s-13 og myg-s-16 í töflu 20).

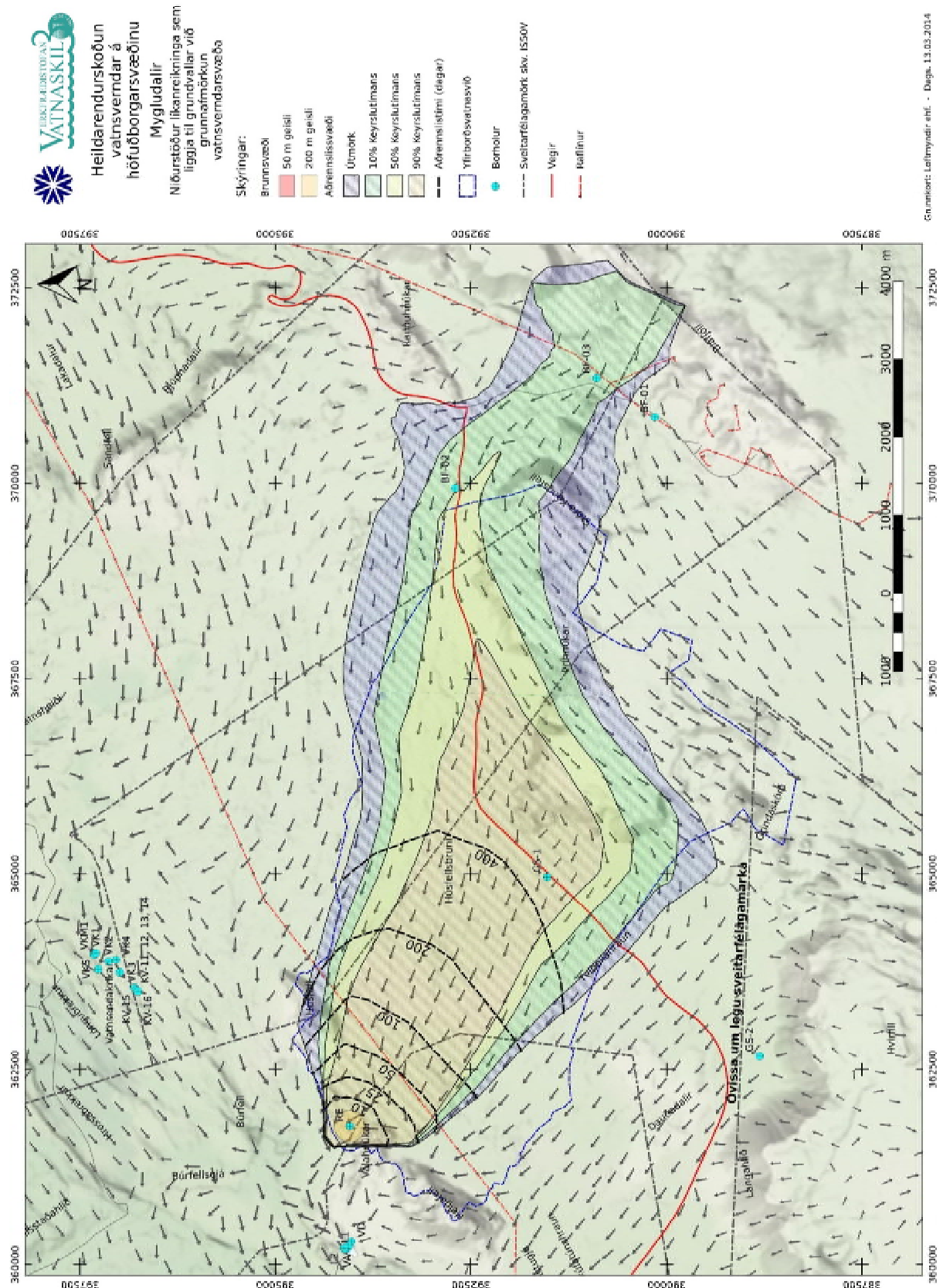
Nokkur óvissa er um hversu virkt yfirborðsvatnasvið við Víghól og Húsfell er (sjá mynd 22). Mögulegt er að yfirborðsvatn geti skilað sér inn á brunnsvæði og er því öryggisafmörkun á grannsvæði bætt við vestur af Víghól og Húsfelli (reitur myg-s-16 í töflu 20).

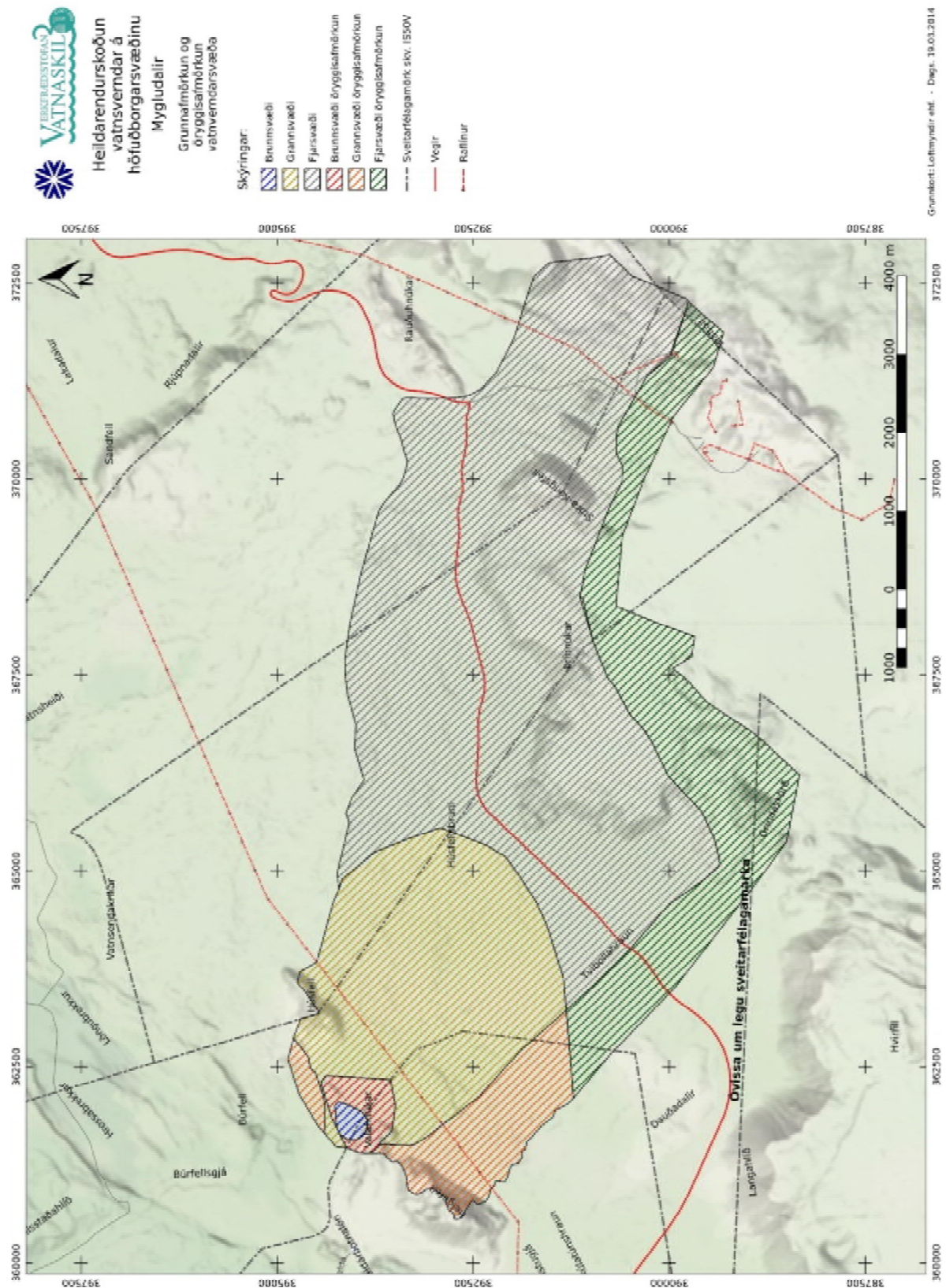
Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

Mikil næmni er í líkanreikningum fyrir breytingu í lekt og misleitni, sem leiðir til þess að yfirborðsvatnasvið brunnsvæðis er tekið inn sem öryggisafmörkun á fjarsvæði (reitur myg-s-19 og myg-s-22 í töflu 20).

Grunnafmörkun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Mygludölum er sýnd á mynd 24. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Mygludölum í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 23.







Tafla 23. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila í Mygludölum.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	1,92	0,63
Grannsvæði	-	11,86
Fjarsvæði	-	33,03
Samtals	1,92	45,58

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru grann- og fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsbóls heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir öll vatnsból.

Vatnsendakrikar

Vatnsendakrikar eru suður af Elliðavatni í jaðri Húsfellsbruna sem er samheiti yfir mikla hraunbreiðu er myndast hefur við fjölda eldgosa í vestanverðum Bláfjöllum. Svæðið er staðsett á sprungubelti, Hjallamisgenginu, sem teygir anga sína allt frá Krýsuvík í suðri að Úlfarsfelli í norðri. Á árunum 1989, 1990 og 1993 voru boraðar 6 holur til könnunar á jarðfræði og vatnsleiðni jarðlaga. Holurnar eru 100-135 m djúpar. Við borun var jarðlagagerð greind í svarfsýnum og leiddi í ljós að í borholunum væru bæði basaltlög, setberg og móbergslög. Greiningin var þó gloppótt í holunum vegna skoltaps og hruns í holum sem leiddi til blöndunar jarðlaga. Basaltið var grágrýti og fremur grófkristallað en oft mjög blöðrótt. Setbergið var sennilega jökulberg og móbergið aðallega túff (Hönnun, 2001). Aðrennslissvæðið einkennist af mismunandi hraunalögum og grágrýtisflákum. Samkvæmt vatnsverndarkorti stendur brunnsvæðið á leku glufóttu bergi með misleitna lekt (10^{-1} - 10^{-4} m/s). Efst á yfirborðsvatnasviði borholanna er Húsfellsbruni, sem er mjög lekt glufótt berg með misleitna lekt ($1 - 10^{-3}$ m/s) (Árni Hjartarson ofl., 1992).

Landið í nágrenni vatnsverndarsvæðisins er að mestu þurrlent og gróið land sem einkennist af skógrækt með stórum stafafurum og birkiskógarreitum. Í Löngubrekku er lyngmói, mosagróður og birkiskógur með víði, rauðgreni og kjarri áberandi (Landmótun, 2001). Yfirborðspekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkinum. Undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Samkvæmt IGLUD nytjalandsgrunninum er aðrennslissvæðið að mestu hálfgróið land eða mosavaxin hraun (Landbúnaðarháskóli Íslands).

Brunnsvæðið er staðsett í jaðri Húsfellsbruna, hrauna NV Húsfells. Núverandi brunnsvæði er 450 ha að stærð og eru átta vinnsluholur staðsettar á því vestanverðu, 6 í eigu Vatnsveitu Kópavogs og 2 í eigu Orkuveitu Reykjavíkur. Til viðbótar eru fimm aðrar borholur á svæðinu. Vatnsvinnslusvæðið í Vatnsendakrikum er sýnt á mynd 25.

Á mynd 26 Mynd 26eru sýndar niðurstöður líkanreikninga fyrir Vatnsendakrika. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutilfella fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutilfella ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Líkanreikningar sýna mikla svörun við aukinni dælingu, einkum vegna þess hversu stóraukin dælingin er í viðmiðunartilfellum (reitur vat-n-01 í töflu 20). Grunnafmörkun brunnsvæðis var ákvörðuð út frá svæði sem umlukti 200 m geisla allra vinnsluhola á báðum vinnslusvæðum (mynd 25, mynd 27).

Yfirborðsvatnasvið borhola vatnsveitu Kópavogs er sýnu minna en yfirborðsvatnasvið borhola OR vegna þess að borholur vatnsveitu Kópavogs eru ofar á yfirborðsvatnasviðinu. Yfirborðsvatnasvið borhola vatnsveitu Kópavogs er um 1,6 km² að stærð en yfirborðsvatnasvið borhola OR er um 3,3 km² að stærð.

Reiknað aðrennslissvæði Vatnsendakrika er víðfeðmt, frá Vatnsendakrikum liggur grunnvatnsstreymið í austurátt að Sandskeiði og Bláfjöllum þar sem grunnvatnsvatnaskil svæðisins liggja. Á mynd 26 eru yfirborðsvatnasvið og reiknuð útmörk aðrennslissvæðis sýnd.

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Vinnslusvæðin í Vatnsendakrikum eru bæði í nokkuð afmörkuðu dalverpi, og er bætt við öryggisafmörkun á brunnsvæði svo yfirborðsvatnasvið dalverpisins falli innan brunnsvæðis (reitur vat-s-09 í töflu 20).

Fyrri afmörkun frá 1999 hefur mjög mikil áhrif á afmörkun brunnsvæðis, en hún er tekin inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði þar sem hún byggir á jarðfræðilegri úttekt á svæðinu frá 1995 (reitur vat-s-12 í töflu 20). Gagnvart rannsóknþörf vegna afmörkunar vatnsverndar fyrir vatnsbólin í Vatnasendakrika þarf helst að huga að sögulegri vatnsvernd brunnsvæðis og staðfestingar jarðfræðilegrar úttektar á svæðinu með því tilliti (reitur vat-r-12 í töflu 20).

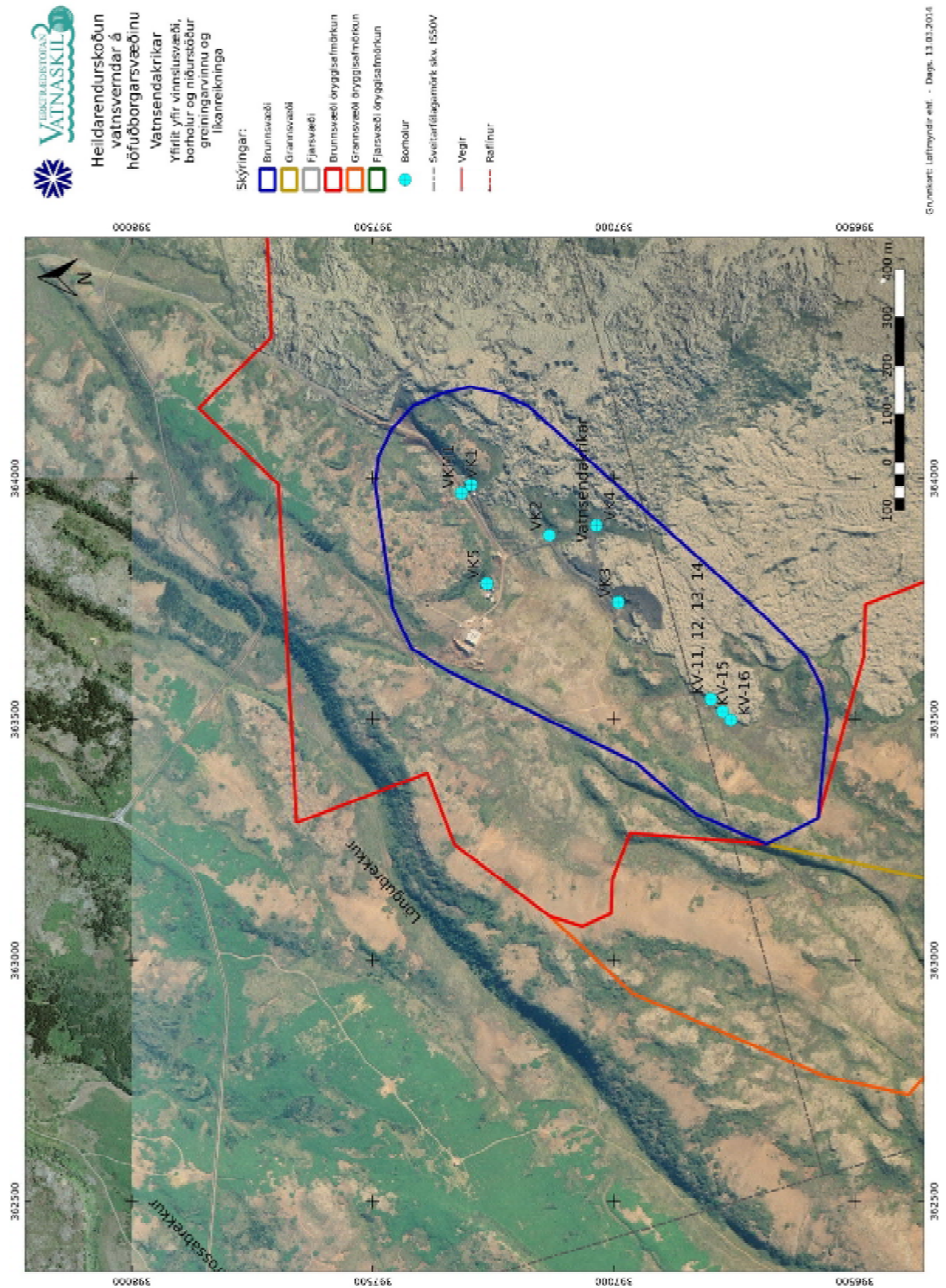
Öryggisafmörkun - Grannsvæði

Breytingar á lekt og misleitni hafa mikil áhrif á afmörkun grannsvæðisins. Öryggisafmörkun vegna næmni í lekt og misleitni er bætt við (reitur vat-s-13 í töflu 20) bæði á SV og NA jaðri grannsvæðismarka úr grunnafmörkun (sjá mynd 27). Á grannsvæði kemur einnig til öryggisafmörkunar við Löngubrekkur og í Lakadal vegna sprungna sem liggja að aðrennslissvæði vatnsbólsins (reitur vat-s-18 í töflu 20).

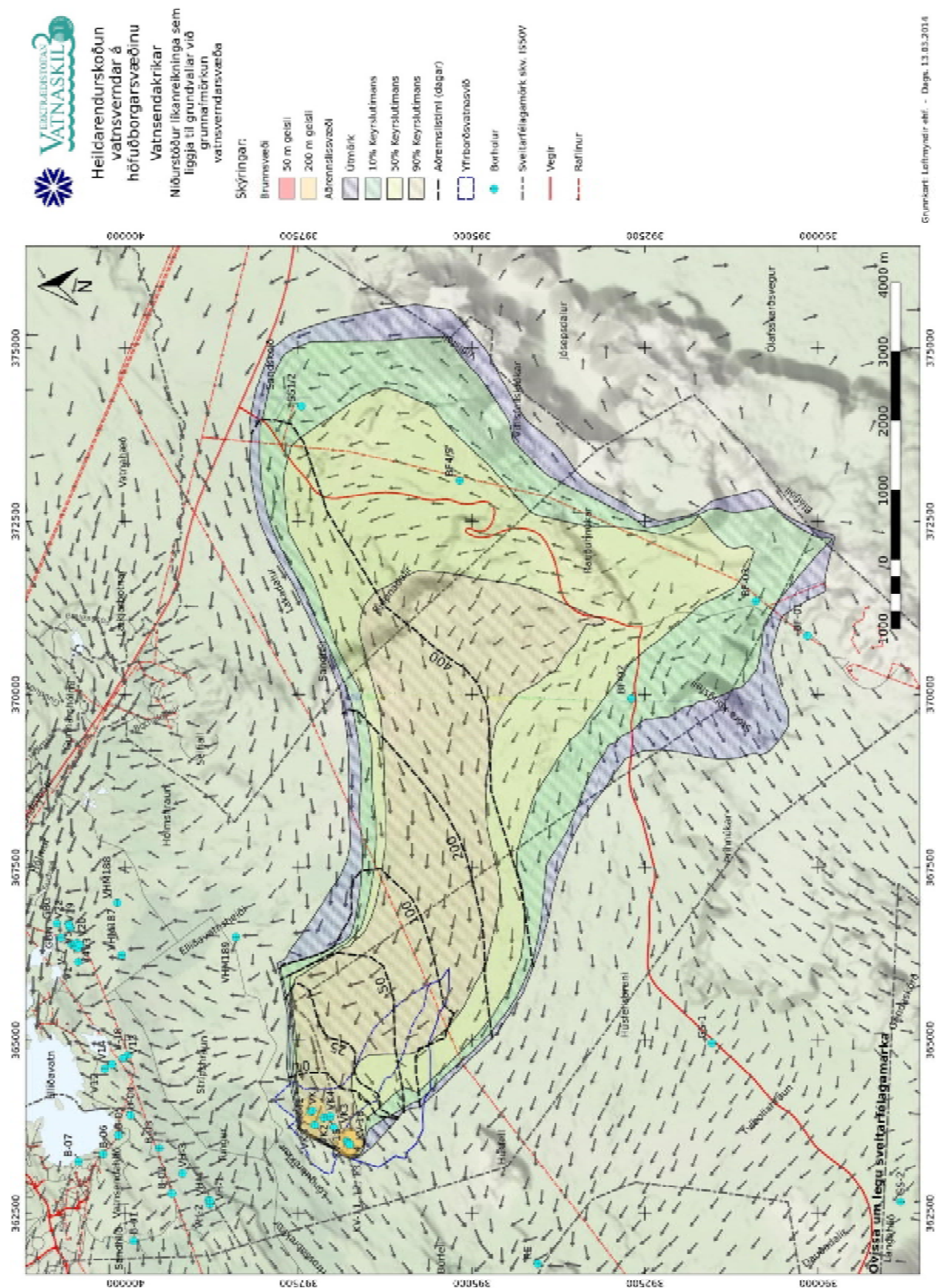
Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

Á fjarsvæði kemur til öryggisafmörkunar beggja vegna Suðurlandsveggar við Sandskeið vegna lítils dýpis á reiknað grunnvatnsborð (reitur vat-s-21 í töflu 20).

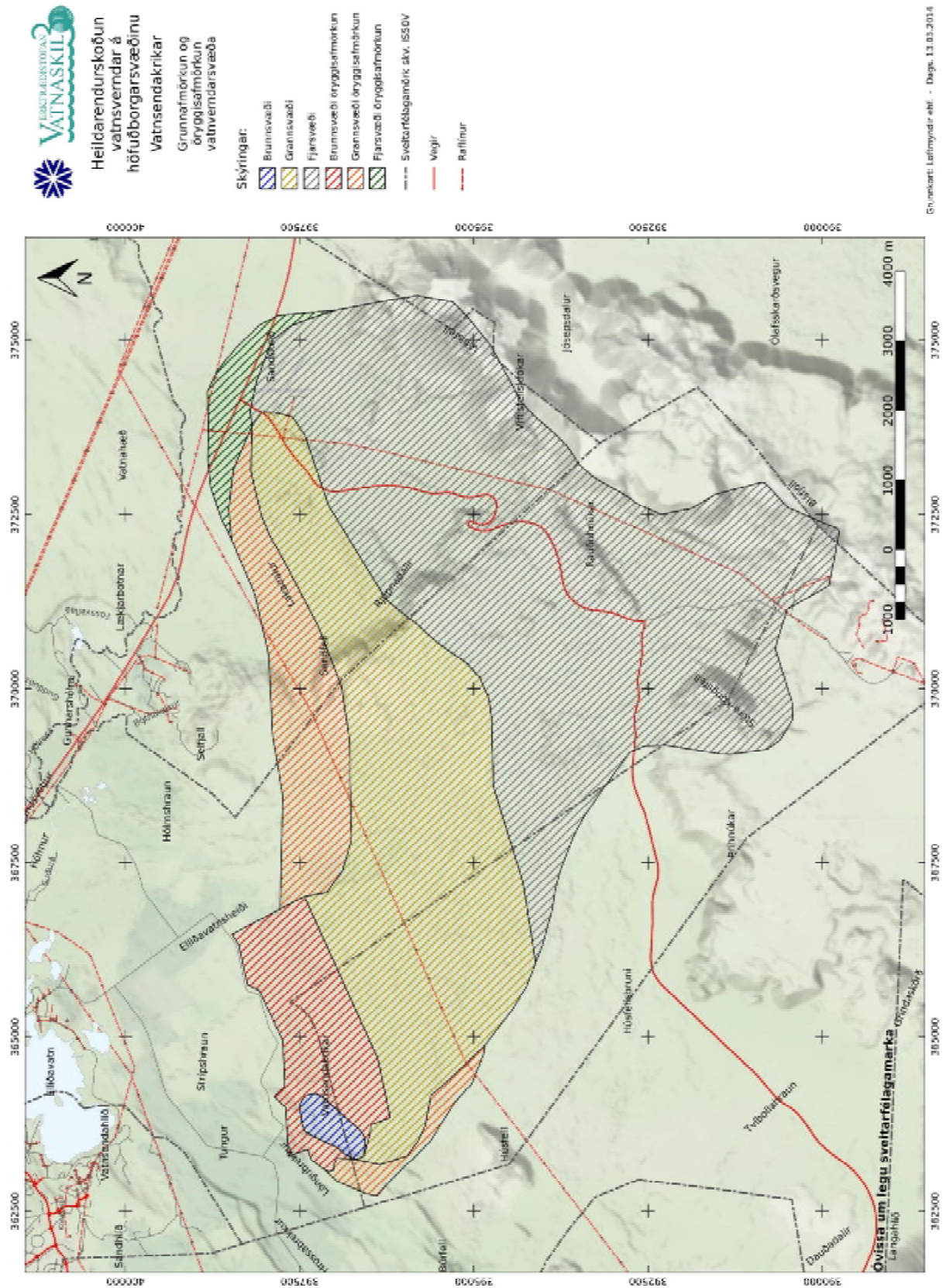
Grunnafmörkun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Vatnsendakrikum er sýnd á mynd 27. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Vatnsendakrikum í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 24.



Mynd 25. Yfirlit yfir vatnsvinnslusvæðin í Vatnsendakrikum ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.



Mynd 26. Niðurstöður líkanreikninga sem liggja til grundvallar á grunnafmörkun vatnsverndarsvæða í Vatnsendakröfum.



Tafla 24. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Vatnsendakrikum og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	4,48	4,59
Grannsvæði	-	24,28
Fjarsvæði	-	33,50
Samtals	4,48	62,37

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru grann- og fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsbóls heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir öll vatnsból.

Myllulækur

Myllulækur er staðsettur við SA-vert Elliðavatn í jaðri Heiðmerkur. Bergrunnur Heiðmerkur er grágrýti sem varð til á hlýskeyðinu fyrir síðasta kuldaskið ísaldar. Grágrýtið er að mestu hulið jökulruðningi en inn á milli standa upp úr honum grágrýtisklappir. Jökulruðningurinn dreifist um alla Heiðmörk og er að mestu þakinn jarðvegi og gróðri. Nútímahraun þekja stóran hluta Heiðmerkur og liggja að Heiðmörk á þrjá vegu: Húsfellsbruni og Strípshraun að sunnanverðu, Hólmskraun að austan og Búrfellshraun að vestan (Landmótun, 2012). Misgengi með SV-NA stefnu setja mörk sín á svæðið, Hjallamisgengið nær allt frá Úlfarsfelli í NA til Kleifarvatns í SV og setur mark sitt á grunnvatnsstreymi á svæðinu. Myllulækur stendur á grágrýtisflákum, sprungusveimur með stefnu NA-SV liggur í gegnum svæðið. Borholur draga til sín vatn úr sprungusveimnum (Orkustofnun, 1991). Við Myllulækjartjörn eru malarásar sem mynduðust þegar ár á jökulskeiði runnu eftir jökulgöngum á svæðinu (Landmótun, 2012).

Aðrennslissvæðið einkennist af mismunandi hraunalögum og grágrýtisflákum. Sprungusveimur með stefnu SV liggur í gegnum brunnsvæðið. Samkvæmt vatnafarskortu (Árni Hjartarson ofl., 1992) standa brunnsvæðin á leku bergi sem er glufótt með misleitna lekt (10^{-1} - 10^{-4} m/s). Í kringum Myllulækjartjörn neðan borholanna er þétt setlag skilgreint sem laust set með jafnleitna lekt (10^{-4} - 10^{-6} m/s). Ofan brunnsvæðis er að mestu lekt berg sem er glufótt eða með misleitna lekt (10^{-1} - 10^{-4} m/s). Enn ofar á vatnasviðinu er að finna lek og allþétt berglög þar sem bergið er gropið með jafnleitna lekt.

Gróðurfar umhverfis Myllulækjartjörn er mýri, graslendi og lyngmói. Þegar fjær dregur Myllulækjartjörn lengra til suðurs tekur við skógrækt, graslendi og lyngmói (Landmótun, 2012). Yfirborðsþekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkinum. Undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Innan og á jaðri brunnsvæðis eru skilgreind skógræktar- og skógarhöggssvæði auk svæða þar sem er að finna laufskóga, barrskóga og blandaða skóga.

Núverandi brunnsvæði er um 90 ha að stærð og innan þess eru þrjár vinnsluholur Orkuveitu Reykjavíkur staðsettar. Á mynd 28 er sýnd nærmynd af vatnsvinnslusvæðinu í

Myllulæk. Á mynd 29 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Myllulæk. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutílfella fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutílfella ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnaufmörkun

Niðurstöður líkanreikninga sýndu litla næmni fyrir aukinni dælingu í Myllulæk (reitur myl-n-01 í töflu 20). Grunnaufmörkun brunnsvæðis var afmörkuð út frá 200 m geisla ofanstreymis en aðrennslissvæði neðanstreymis (mynd 28, mynd 30).

Yfirborðsvatnasvið svæðisins er innan yfirborðsvatnasviðs Elliðavatns sem er mjög víðfeðmt. Yfirborðsvatnasvið Elliðavatns nær allt frá Borg á Mosfellsheiði að Henglinum og suður í Bláfjöll. Yfirborðsvatnasvið borholanna við Myllulæk er mjög lítið og tegir sig rétt upp á hæðina vestan við holurnar og er um 21,3 ha að stærð. Reiknað aðrennslissvæði vatnsbólsins í Myllulæk er fremur víðfeðmt. Frá Myllulækjarsvæðinu liggur grunnvatnsstreymið í átt að Vatnsendakrikum þar sem streymið tekur stefnuna í austur í átt að vatnaskilum í Bláfjöllum og áfram allt að Henglinum (mynd 29).

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Yfirborðsvatnasvið Myllulækjar sem mögulega er virkt m.t.t. afrennslis á yfirborði er tekið inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði (reitur myl-s-09 í töflu 20).

Söguleg afmörkun vatnsverndar hefur mest áhrif á stærð brunnsvæðis, en sögulega afmörkunin byggist á jarðfræðilegri úttekt sérfræðinga á Orkustofnun frá 1995. Afmörkunin frá 1995 er tekin inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði (reitur myl-s-12 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Grannsvæði

Mikil næmni er í líkanreikningum fyrir breytingu í lekt og misleitni á grannsvæði (reitur myl-n-13 í töflu 20) sem leiðir til öryggisafmörkunar bæði austan og vestan grunnaufmörkunar grannsvæðis (sjá mynd 31).

Sprungur þekja stóran hluta lands í næsta nágrenni vatnsbólsins og leiða þær til öryggisafmörkunar bæði við norðurjaðar grannsvæðis og suðvestur af grunnaufmörkun grannsvæðis. Vegna óvissu um færslu efna í átt að vatnsbólum eftir Hjallamisgenginu og nærliggjandi sprungum er vesturjaðar misgengisins tekinn undir öryggisafmörkun á grannsvæði. Öryggisafmörkun á grannsvæði sem liggur að Elliðavatni er sett fram vegna óvissu um hvort mengun nærri bökkum Elliðavatns geti borist í grunnvatnsleiðara og þaðan til vatnsbóla (reitur myl-s-18 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

Við Fossvallaá og SV af Sandskeiði kemur til öryggisafmörkunar á fjarsvæði vegna lítils dýpis á grunnvatn sem og sprungna (reitur myl-s-21 og myl-s-24 í töflu 20). Yfirborðsvatnasvið Jósepsdals er tekið inn sem öryggisafmörkun á fjarsvæði vegna þess að aðrennslissvæði vatnsbólsins fellur innan yfirborðsvatnasviðsins (reitur myl-s-22 í töflu 20).

Öryggissvæði vegna grunnvatns

Niðurstöður efnaflutningsreikninga eru sýndar á mynd 30. Þær sýna að þynning efnis sem hugsanlega berst niður til grunnvatns nærri Vatnsendahlíð geti mögulega borist að aðrennslissvæði vatnsbólsins í Myllulæk. Því er sérstakt öryggissvæði afmarkað sem nær frá Elliðavatni rúmlega 400 m vestur af sveitarfélagamörkum í stefnu Hjallamisgengisins. Reikningarnir sýna að þynning efnis sem berst niður við jaðar öryggissvæðisins verður í 100

pús. föld við jaðar aðrennslissvæðis vatnsbólsins í Myllulæk (reitir myl-s-25 og myl-s-26 í töflu 20).

Myllulækjarsvæðið er nokkuð vel þekkt sem og aðstæður í næsta nágrenni þess bæði í Vatnsendahlíð og ofar á aðrennslissvæði vatnsbólsins. Helsti óvissupátturinn í afmörkun vatnsverndar í Myllulæk er færsla efna yfir Hjallamisgengið þ.e. hvort og þá hversu vel mengun berst yfir Hjallamisgengið að aðrennslissvæði Myllulækjar. Rannsaka þyrfti betur flutning efna yfir misgengið. Nú þegar eru til staðar nokkrar holur á Vatnsendaheiði við vesturjaðar misgengisins sem nýtast við slíkt mat, en ætla má að mælingar á grunnvatnshæð í holum rétt austur af misgenginu myndu gefa bætta mynd af grunnvatnsrennsli yfir misgengið. Saman með ferlunarprófum ætti að vera hægt að leggja mat á dreifingu efna í sprungustefnu sem og þvert á misgengið.

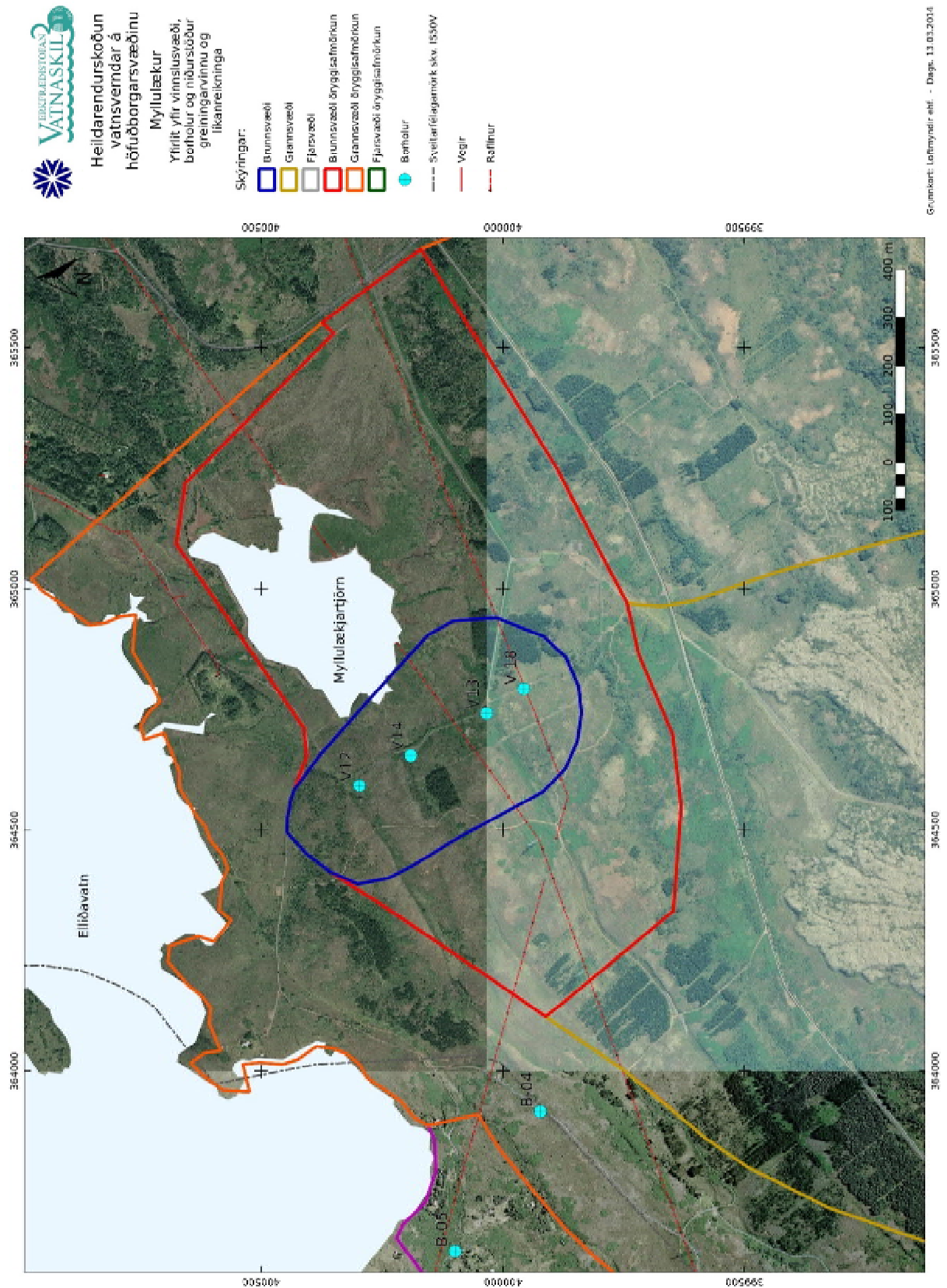
Ekki liggja fyrir neinar vísbendingar eftir áratugalanga vinnslu á svæðinu um tengingu yfirborðsvatns í Elliðavatni við vatnstökuna í Myllulæk, á Jaðri og í Gvendarbrunnum. Því er yfirborðsvatnasvið Elliðavatns ekki lagt undir vatnsvernd. Ekki hefur verið staðfest hvort dreifing efna í grunnvatni geti mögulega borist frá jaðri Elliðavatns að vatnstökusvæðunum. Því væri ástæða til að framkvæma ferilprófanir gagnvart flutningi efna frá grunnvatni nærri jaðri Elliðavatns til Myllulækjar, Gvendarbrunna og Jaðars eins og fyrir Hjallamisgengið.

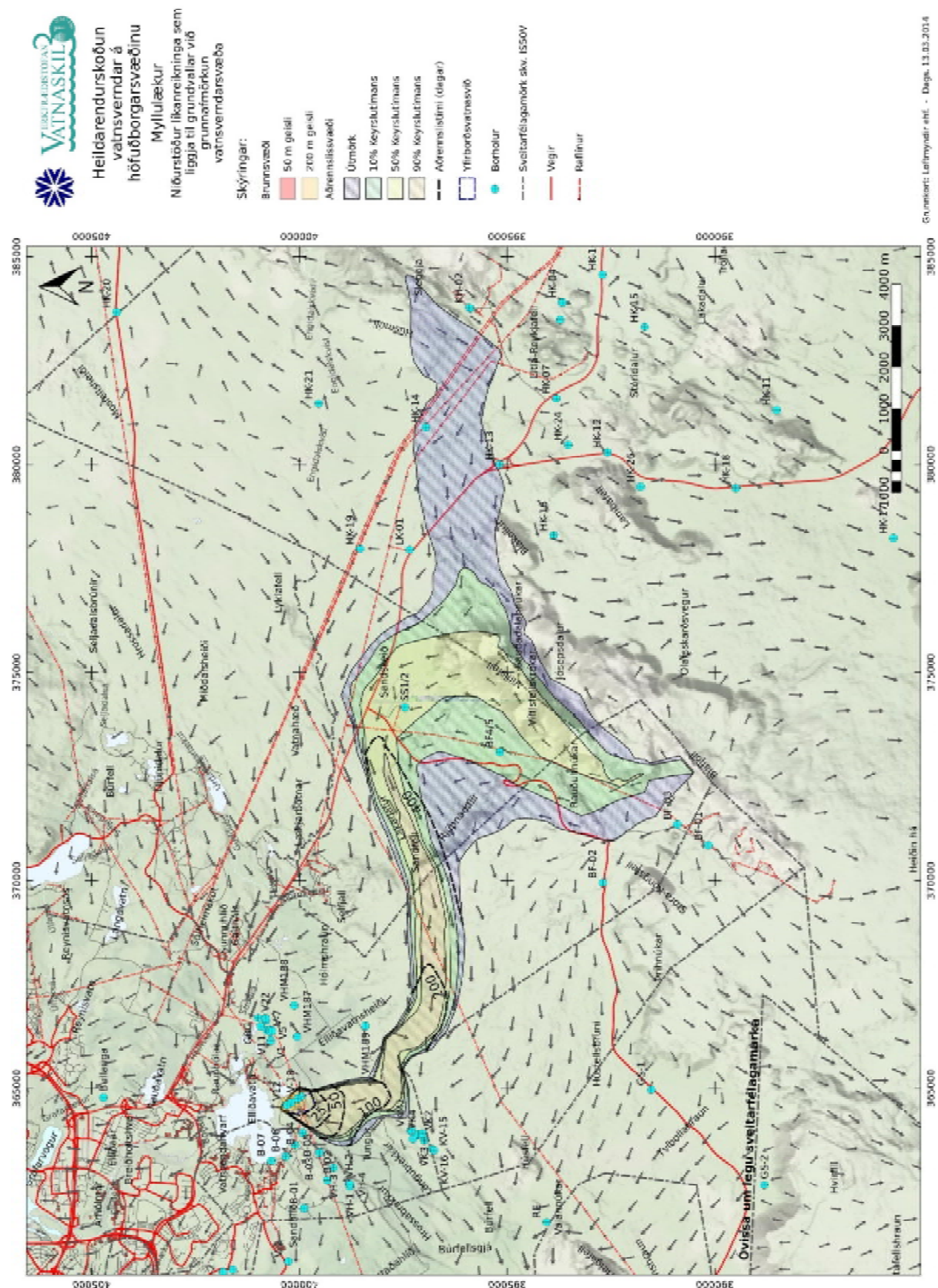
Grunnafmörkun ásamt Öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Myllulæk er sýnd á mynd 31. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Myllulæk í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 25.

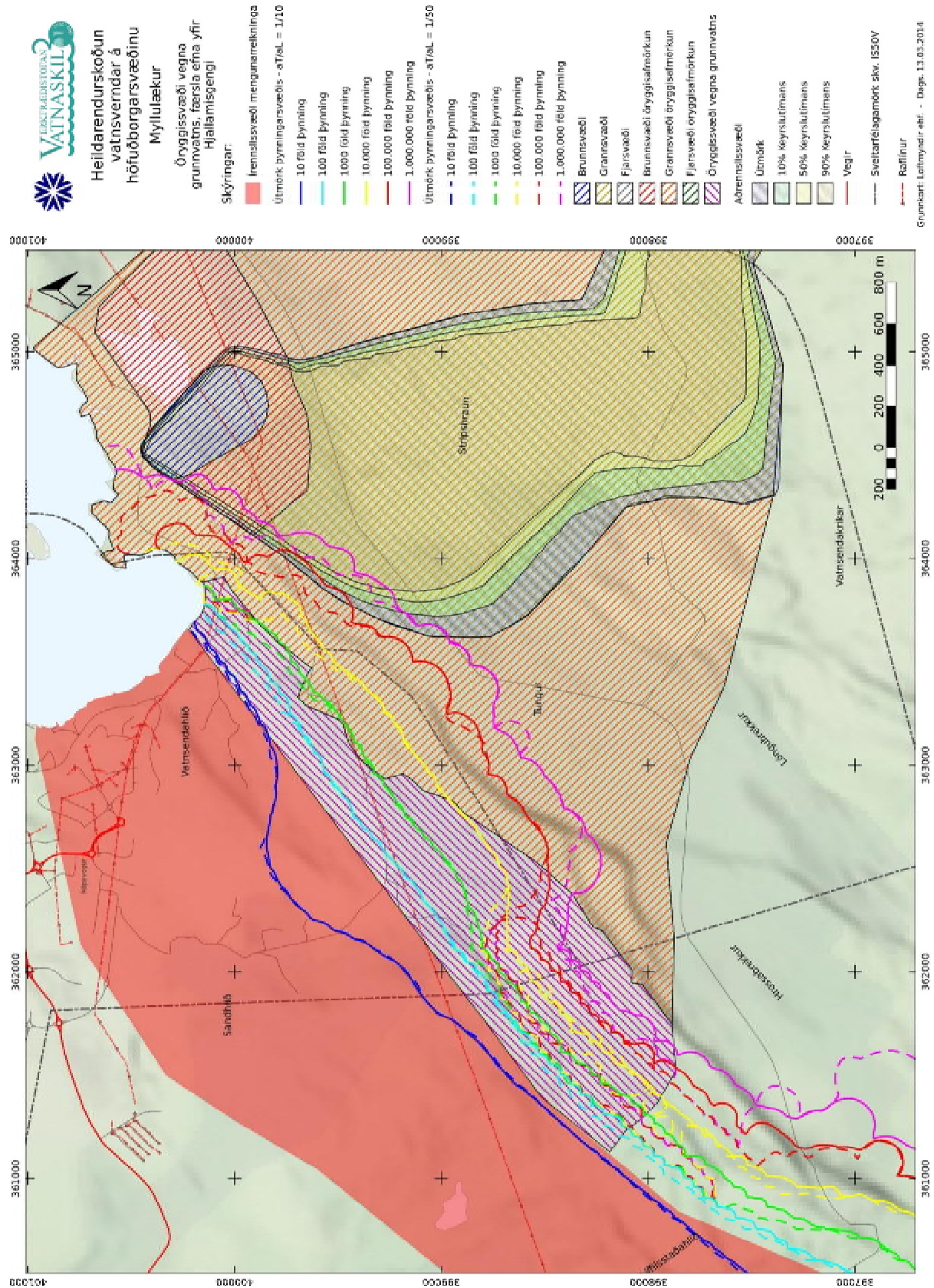
Tafla 25. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila fyrir Myllulæk.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0,90	0,96
Grannsvæði	-	18,91
Fjarsvæði	-	47,54
Öryggissvæði vegna grunnvatns	-	1,63
Samtals	0,90	69,04

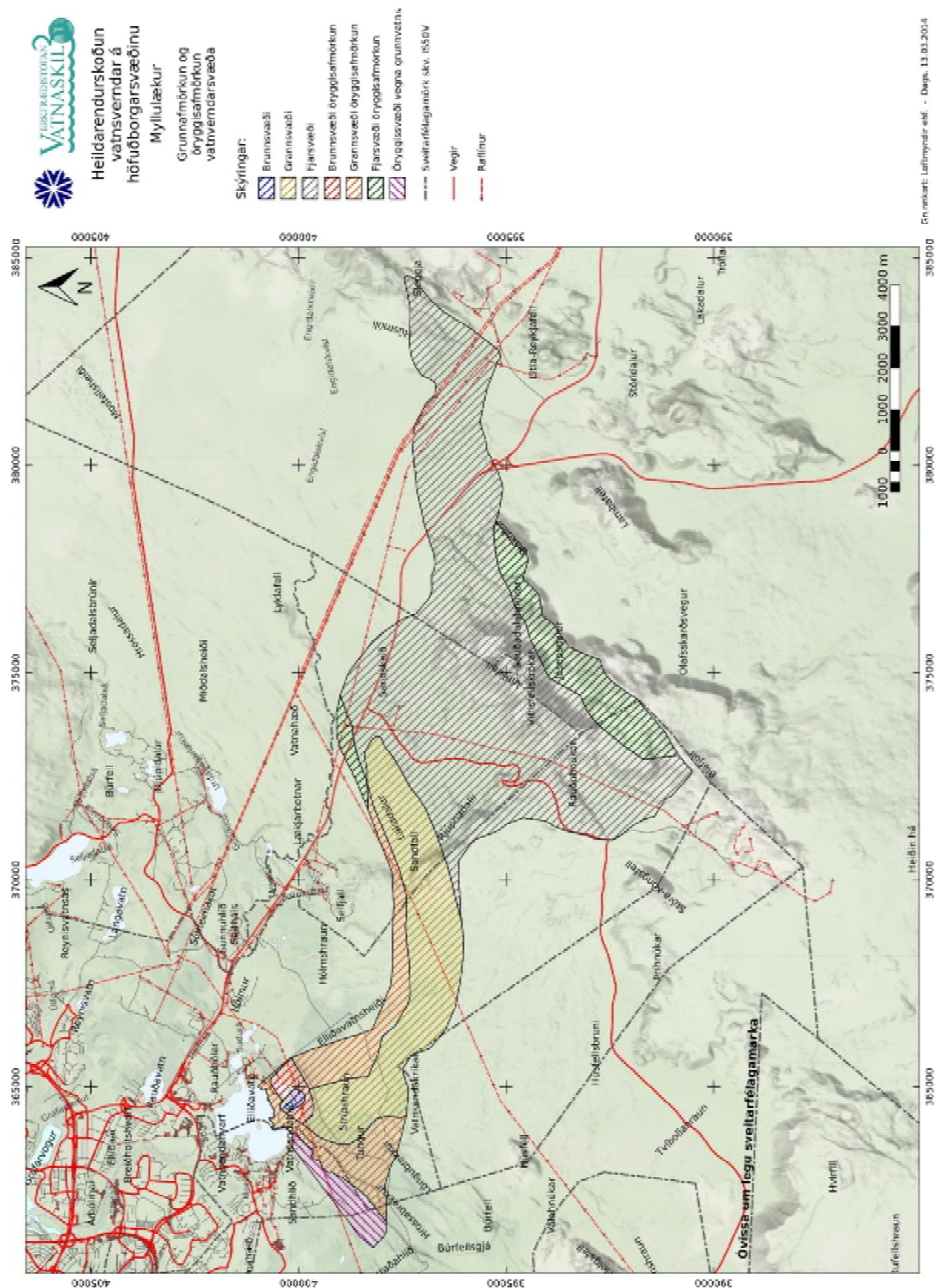
- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru grann- og fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsból heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir öll vatnsból.







Mynd 30. Niðurstöður efnaflutningsreikninga í grunnvatni við Myllulæk.



Mynd 31. Grunnafmörkun vatnsverndarsvæða við Myllulæk ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Gvendarbrunnar og Jaðar

Gvendarbrunnar og Jaðar eru við austanvert Elliðavatn og hafa svæðin sameiginlegt brunnsvæði 135 ha að stærð í núverandi vatnsverndarskipulagi. Innan núverandi brunnsvæðis eru tvær tjarnir, Hrauntúnstjörn og Kirkjuhólmatjörn litlu vestar. Innan svæðisins eru fimmtán borholur, þar af þrettán vinnsluholur (mynd 32).

Berggrunnur Heiðmerkur er grágrýti sem varð til á hlýskeyðinu fyrir síðasta kuldaskiði ísaldar. Grágrýtið er að mestu hulið jökulruðningi en inn á milli standa upp úr honum grágrýtisklappir. Jökulruðningurinn dreifist um alla Heiðmörk og er að mestu þakinn jarðvegi og gróðri. Nútímahraun þekja stóran hluta Heiðmerkur og liggja að Heiðmörk á þrjá vegu: Húsfellsbruni og Strípsbraun að sunnanverðu, Hólmsbraun að austan og Búrfellshraun að vestan (Landmótun, 2012). Misgengi með SV-NA stefnu setja mörk sín á svæðið. Hjallamisgengið nær allt frá Úlfarsfelli í NA til Kleifarvatns í SV og setur mark sitt á grunnvatnsstreymi á svæðinu.

Gvendarbrunnar og Jaðar standa á og í jaðri Hólmsbraunanna en þau eru fimm að tölu. Vatn er tekið undan nútímahraunum en einnig úr sprungum í neðri grágrýtislagi (Orkustofnun, 1991). Brunnsvæðið er að mestu leyti á jaðri Hólmsbrauns, en einnig eru grágrýtisflákar og dyngjubraun innan brunnsvæðisins. Aðrennslissvæðið einkennist af mismunandi hraunalögum og grágrýtisflákum. Sprungusveimur með stefnu SV liggur í gegnum svæðið og heldur áfram meðfram Elliðavatni. Samkvæmt vatnafarskortu (Árni Hjartarson ofl., 1992) eru brunnsvæðin á mjög leku bergi sem er glufótt eða með misleitna lekt ($1 - 10^{-3}$ m/s). Ofan brunnsvæða er að mestu lekt berg sem er glufótt eða með misleitna lekt (10^{-1} - 10^{-4} m/s). Enn ofar á vatnasviðinu er að finna lek og allþétt berglög þar sem bergið er gropið með jafnleitna lekt.

Gróðurþekja friðlandsins í Heiðmörkinni er nokkuð samfelld og telst vel gróin (Landmótun, 2012). Yfirborðsþekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólanna fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkunarkerfinu. Undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Við suður- og vesturjaðar brunnsvæðisins eru blandaðir skógar, barrskógar og laufskógar. Á fjarsvæðum vatnsbólanna má finna hálfgróið land, ógrónar urðir og hraun en einnig graslendi og skógræktarsvæði.

Á mynd 32 er sýnd nærmynd af vatnsvinnslusvæðunum í Gvendarbrunnum og við Jaðar. Á mynd 33 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Vatnsendakrikum. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutílla fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutílla ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Yfirborðsvatnasvið brunnsvæðisins er innan yfirborðsvatnasviðs Elliðavatns sem er mjög víðfeðmt. Yfirborðsvatnasvið Elliðavatns nær allt frá Borg á Mosfellsheiði að Henglinum og suður í Bláfjöll. Yfirborðsvatnasvið borholanna í Gvendarbrunnum eru ekki stór og ná aðeins til nánasta umhverfis holanna og rétt upp á Hólmsbraun þar sem staðbundin vatnaskil eru til staðar. Sýnu stærst eru yfirborðsvatnasvið fyrir Jaðar, þar er stærst yfirborðsvatnasvið holu V-6, um $1,5 \text{ km}^2$ að stærð. Yfirborðsvatnasvið holanna í Gvendarbrunnum eru á bilinu 3,6 – 13,4 ha að stærð.

Grunnaufmörkun brunnsvæðis var ákvörðuð sem svæði er umlukti samanlagða 200 m geisla allra vinnsluhola á svæðinu að meðtöldum eldri holum þ.e. holur GBN og GBG. Niðurstöður líkanreikninga sýndu litla næmni fyrir breytingu í dælingu í Gvendarbrunnum og á Jaðri (reitir gve-n-01 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Yfirborðsvatnasvið vatnsbólanna eru fremur lítil, brunnsvæði er lítillega stækkað við NV jaðar brunnsvæðis þ.a. brunnsvæðismörk fylgi yfirborðsvatnaskilum (reitir gve-s-09 í töflu 20).

Söguleg vatnsvernd hefur mjög mikil áhrif á afmörkun brunnsvæðis, en brunnsvæðið í Gvendarbrunnum og á Jaðri var ákvarðað að undangenginni jarðfræðirannsókn á svæðinu í aðdraganda endurskoðunar vatnsverndar 1995. Því eru mörk núverandi brunnsvæðis tekin inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði (reitir gve-s-12 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Grannsvæði

Á grannsvæði er yfirborðsvatnasvið einnig fellt undir öryggisafmörkun við suðurjaðar aðrennslissvæðis. Reiknað dýpi á grunnvatn og sprungur leiða bæði til öryggisafmörkunar á grannsvæði og fjarsvæði. Á norðurjaðri grannsvæðis kemur til öryggisafmörkunar vegna dýpis á grunnvatn í jaðri Hólmskrauna, nágrenni Hófleðurshóls og Selfjalls auk sprungna við Selfjall. Á suðurjaðri grannsvæðis er öryggisafmörkun vegna sprungna (reitir gve-s-15, gve-s-16 og gve-s-18 í töflu 20).

Öryggisafmörkun á grannsvæði sem liggur að Elliðavatni og þekur Helluvatn er sett fram vegna óvissu er tengist viðkvæmni svæðisins gagnvart landgerð og mögulegum flóðum vegna klakastíflna í Suðará (reitir gve-s-16 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

Á fjarsvæði kemur til öryggisafmörkunar vegna sprungna og lítils dýpis á reiknað grunnvatnsborð SV af Sandskeiði og við Suðurlandsveg við Fossvallaá. Yfirborðsvatnasvið Jósepsdals er tekið inn sem öryggisafmörkun á fjarsvæði vegna þess að aðrennslissvæði vatnsbólans fellur innan yfirborðsvatnasviðsins (reitir gve-s-21, gve-s-22 og gve-s-24 í töflu 20).

Öryggissvæði vegna grunnvatns

Efnaflutningsreikningar leiða í ljós þörf á sérstöku öryggissvæði meðfram norðurjaðri afmarkaðs vatnsverndarsvæðis. Öryggissvæðið þekur mest allan Hólminn og suðurjaðar Hólmsheiðar. Norður af Gunnarshólma teygir svæðið sig í NA átt allt að Nesjavallaleið við Djúpadal þar sem það fylgir grunnvatnsstraumum í átt að fjarsvæðismörkum á Miðdalsheiði (sjá mynd 36). Reikningarnir sýna að þynning efnis sem berst niður við jaðar öryggissvæðisins er 100 þús. föld á öryggisafmörkuðum hluta brunnsvæðisins en berst ekki inn á reiknað aðrennslissvæði Gvendarbrunna eins og sýnt er á mynd 34 (reitir gve-s-25 og gve-s-26 í töflu 20).

Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns

Vatnasvið Elliðaáanna er um 270 km² að flatarmáli og einkennist jarðfræðilega af ungum bergmyndunum, aðallega móbergi, grágrýti og hraunum. Hólmsheiðin einkennist að mestu af grágrýtismyndunum en undirliggjandi eru móbergsmýndanir sem koma í ljós við Hafravatnsveg upp af Geithálsi en suður af heiðinni í Hólminum taka við hriplek hraun. Grágrýtið hefur miðlungsgóða lekt en móbergið er þeim mun þéttara. Svæðið er nokkuð skorið af sprungum og misgengjum með NA-læga stefnu sem auka verulega lekt

berggrunnsins. Heiðin sjálf og hraunin suður af henni eru að mestum hluta afrennslislaus, mestöll úrkoma sígur beint í jörð.

Flóð á vatnasviði Elliðaánna eru nokkuð algeng en stórflóð fremur fátíð. Við sérstakar aðstæður að vetri þegar að jörð er frosin í leysingum rennur vatn ofanjarðar í stað þess að skila sér beint til grunnvatns. Stærstu flóðin verða þegar nýfallinn snjór liggur á freðinni jörð og asahláka fylgir í kjölfarið sem leiðir til margfalds rennslis í ánum þ.a. láglendið ofan Rauðhólanna verður að einu samfelldu vatnshafi. Þessar aðstæður skapast frekar á þéttari grágrýtis- og móbergssvæðunum en klakahella myndast mun síður á hraunasvæðunum og sum hraunin þéttast aldrei (Axel Valur Birgisson ofl., 1999; Árni Hjartarson og Þórólfur H. Hafstað, 2008).

Stærstu flóð sem mælst hafa á vatnasviði Elliðaánna voru í febrúar 1968 og 1982. Flóðin 1968 voru sambland af regn- og leysingaflóði auk flóðs í kjölfar stíflubrots. Í flóðinu brast gamla stíflan við Elliðavatn og vatn rann úr Suðurá inn í inntak Vatnsveitu Reykjavíkur í Gvendarbrunnum og mengaði drykkjarvatn borgarbúa. Þegar stíflan brast er talið að rennslið hafi vaxið úr 170 m³/s í 217 m³/s neðan stíflu. Flóðin 1968 eru talin hafa verið töluvert minni en flóðin 1982 ofan Elliðavatns þar sem klakastíflur eru taldar hafa haft mikil áhrif á flóðhæð 1968 en slíkt átti sér ekki stað í flóðunum 1982 (Axel Valur Birgisson ofl., 1999).

Þrjú flóð komu á innan við þremur vikum í febrúar 1982. Veturinn hafði verið óvenju kaldur á vatnasviðinu en úrkoma í meðallagi. Asahláka kom í kringum 5. febrúar, grunnvatnsborð óx snögglega og vatnsborð Elliðavatns steig allmikið. Elliðaárnar nær fimmtugfölduðu rennsli sitt með hámarkrennsli upp á 205 m³/s, rennsli í Hólmsá nær 100 faldaðist og er talið að það hafi náð hámarki um 195 m³/s. Jörð var freðin á þessum tíma og því skilaði allt vatn sér á yfirborði. Um tveimur vikum síðar 17. febrúar kom annað flóð þar sem rennslið í Hólmsá fór í 217 m³/s og rennsli í Elliðaánum í 200 m³/s. Þriðja flóðið kom svo 20. febrúar og var mun minna en fyrri flóðin eða um og yfir 100 m³/s (Axel Valur Birgisson ofl., 1999).

Á mynd 35 eru sýndar niðurstöður yfirborðsgreiningar á vatnasviði Elliðavatns gagnvart afrennslis vatns á yfirborði og m.t.t. til öfgaatburða. Greiningin felur í sér uppskiptingu lands í nokkra flokka eftir því hversu virk svæðin geta orðið í flutningi vatns á yfirborði við öfgaaðstæður sem og í hefðbundnu árferði. Fyrst er dregið svæði eftir hæðarlínum sem eru 2 m ofar í landi en meðalvatnsstaða Hólmsár og Suðurár vegna öfgaflóða sem geta átt sér stað í ánum (rauðleitt svæði á mynd 36). Í flóðunum í febrúar 1982 fór vatnsborð í vatnshæðarmæli vhm185 við Gunnarshólma hæst í 2 m yfir venjubundið vatnsborð árinna. Farvegur Hólmsár við vatnshæðarmælinn er nokkuð afmarkaður og því er töluvert öryggi tekið með því að draga öryggismörk 2 m ofar í landi en bakkar ána liggja. Neðanstreymis dreifir áin úr sér í flatara landslagi og mesta vatnshæð ætti því að vera töluvert lægri.

Til næsta flokks falla svæði (græn svæði á mynd 35) sem hafa greinilega farvegi í landslagi, eru talin líkleg til þess að vera mjög virk við öfgaaðstæður og hafa afrennsli inn á áhrifasvæði vatnsbóls.

Önnur svæði eru ekki talin eins líklega til þess að verða mjög virk í öfgaaðstöðum og hafa ekki beint afrennsli inn á áhrifasvæði vatnsbóls. Þessum svæðum er skipt upp í svæði sem eru í dreifbýli (blá svæði á mynd 35) og hinsvegar svæði í þéttbýli þar sem allt ofanvatn á að skila sér beint í fráveitukerfi (fjólublá svæði á). Þessi tvö svæði kæmu eingöngu til álita fyrir afmörkun öryggissvæðis vegna vatnsverndar til að mæta óvissu um mögulega tengingu

Ellidavatns við vatnsbólin og flutning mengunar frá Elliðavatni til vatnsbóla. Taka skal fram að engar rannsóknir eða gögn liggja fyrir sem benda til þess að mengun geti borist til vatnsbólanna við Elliðavatn með þessum hætti. Á mynd 35 sést einnig að stór hluti Hólmsheiðar innan Vatnasviðs Elliðavatns er óvirkur m.t.t. afrennslis á yfirborði. Þar má búast við að allt vatn sem til fellur fari sem írennslis til grunnvatnsborðs.

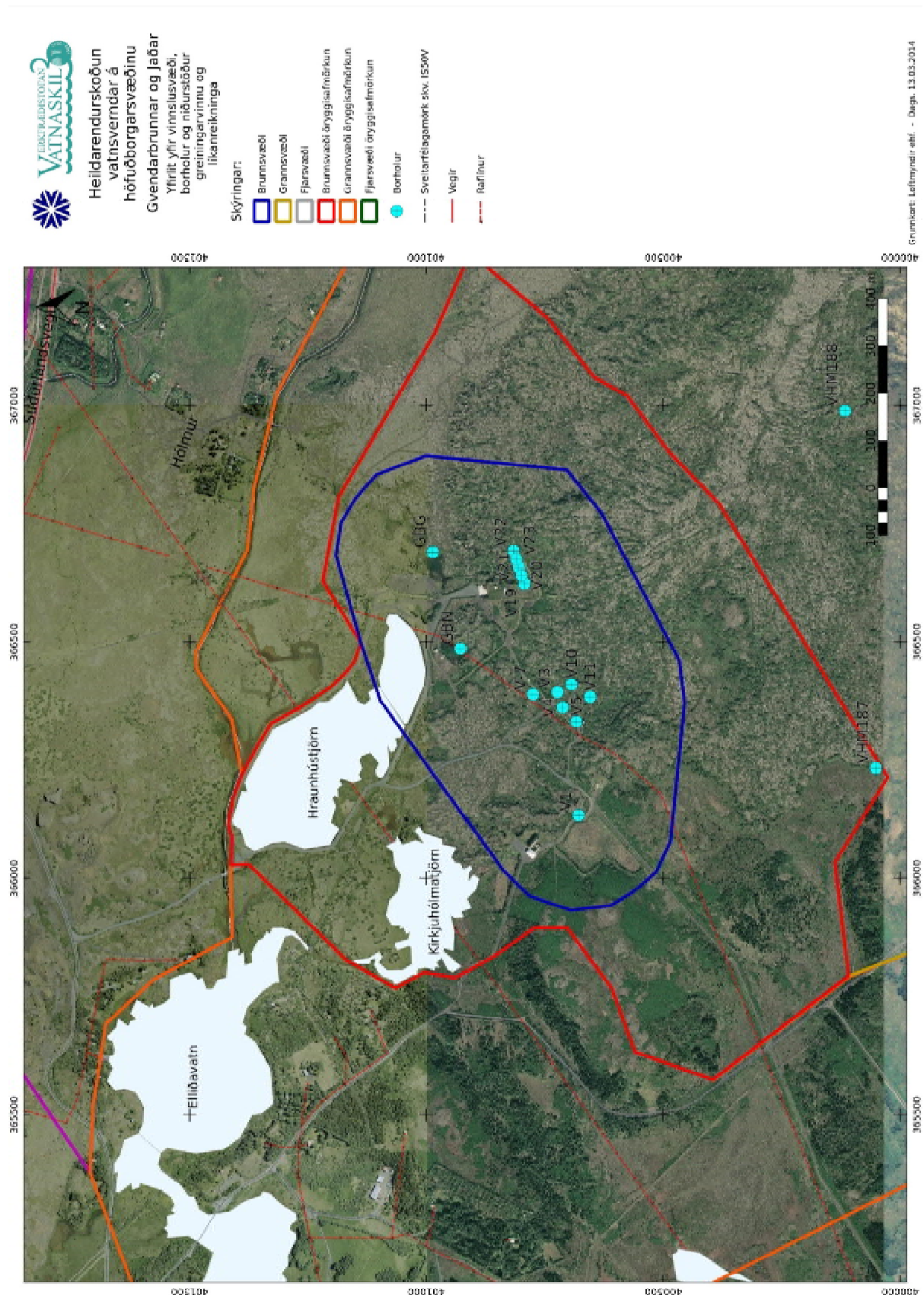
Dregið er öryggissvæði vegna yfirborðsvatns á áhrifasvæði vatnsbóls í kringum Rauðhólana og á svæði sem markar yfirborðsvatnasvið Gudduóss (græn svæði á mynd 36). Svæðin hafa beint afrennslis inn á áhrifasvæði vatnsbólsins í Gvendarbrunnum og því getur mengun mögulega borist inn á áhrifasvæði vatnsbólsins bæði við öfgaaðstæður sem og í hefðbundnu árferði (reitir gve-s-27 og gve-s-28 í töflu 20).

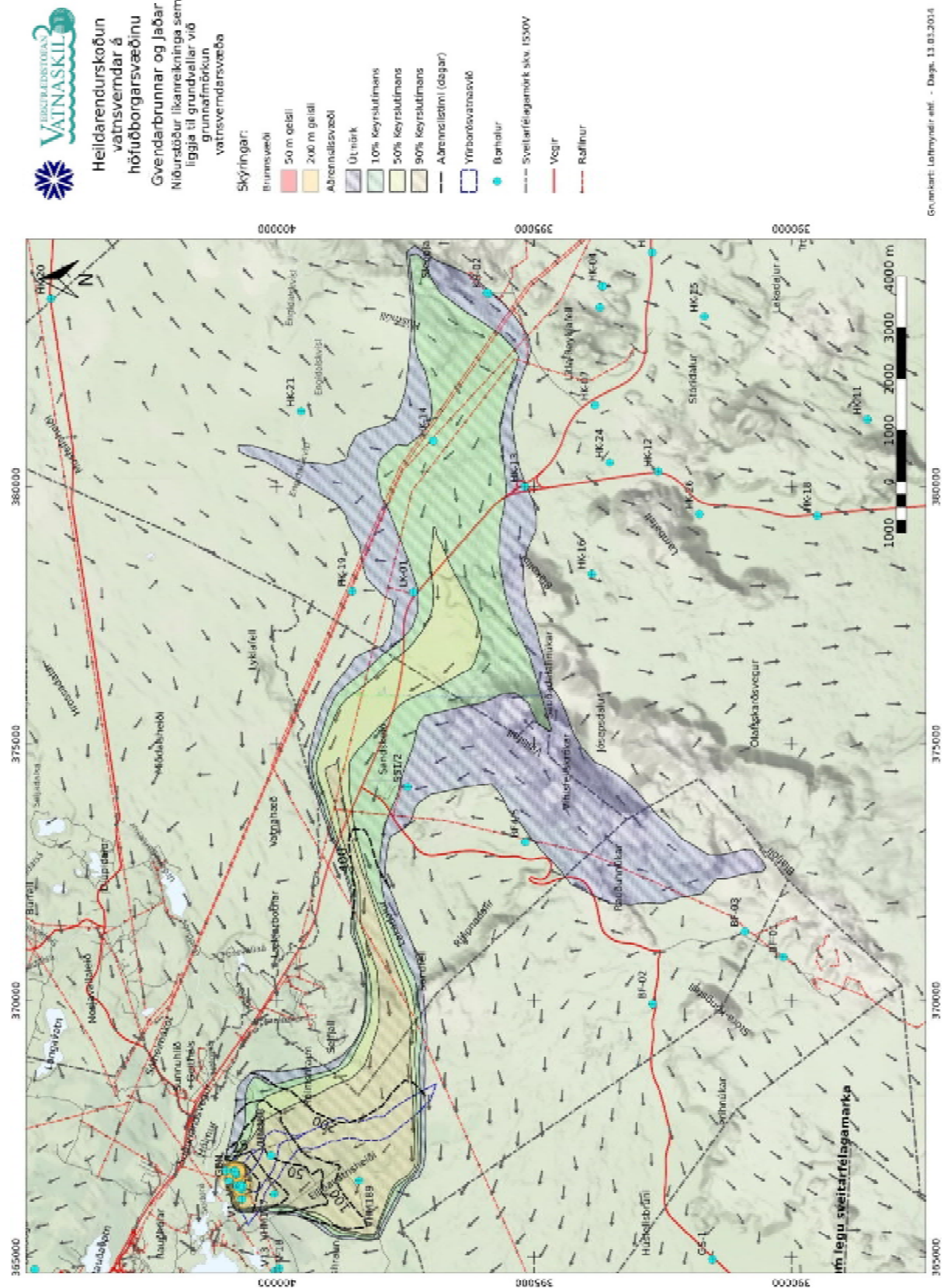
Grunnafröðun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Gvendarbrunnum og á Jaðri er sýnd á mynd 36. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Gvendarbrunnum og á Jaðri í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 26.

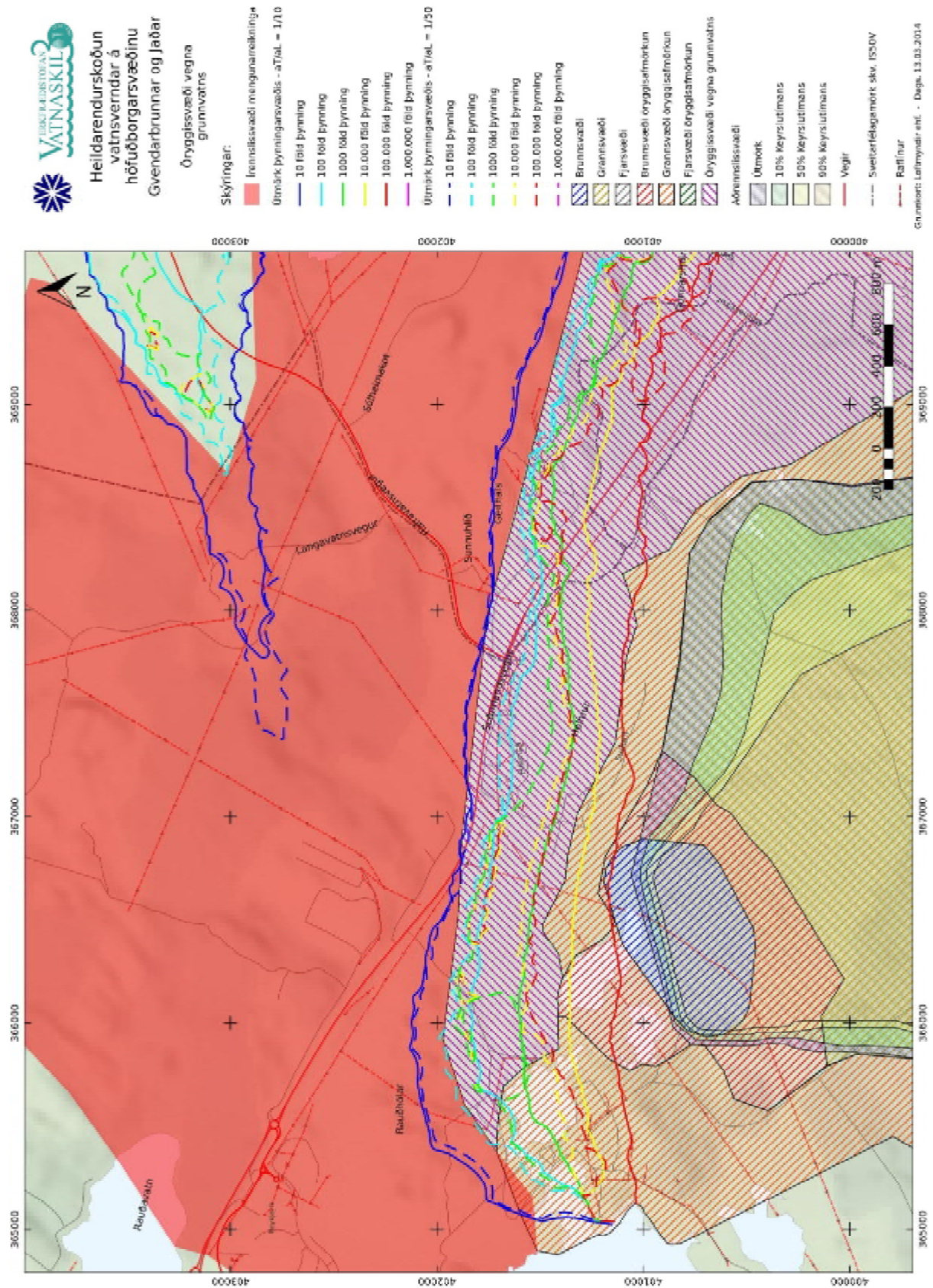
Tafla 26. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Gvendarbrunnum og við Jaðar og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	1,35	1,37
Grannsvæði	-	20,09
Fjarsvæði	-	59,37
Öryggissvæði vegna grunnvatns	0	32,00
Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns	0	7,14
Samtals	1,35	119,97

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru grann- og fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsbóls heldur einungis samhlöð afmörkun fyrir öll vatnsból.



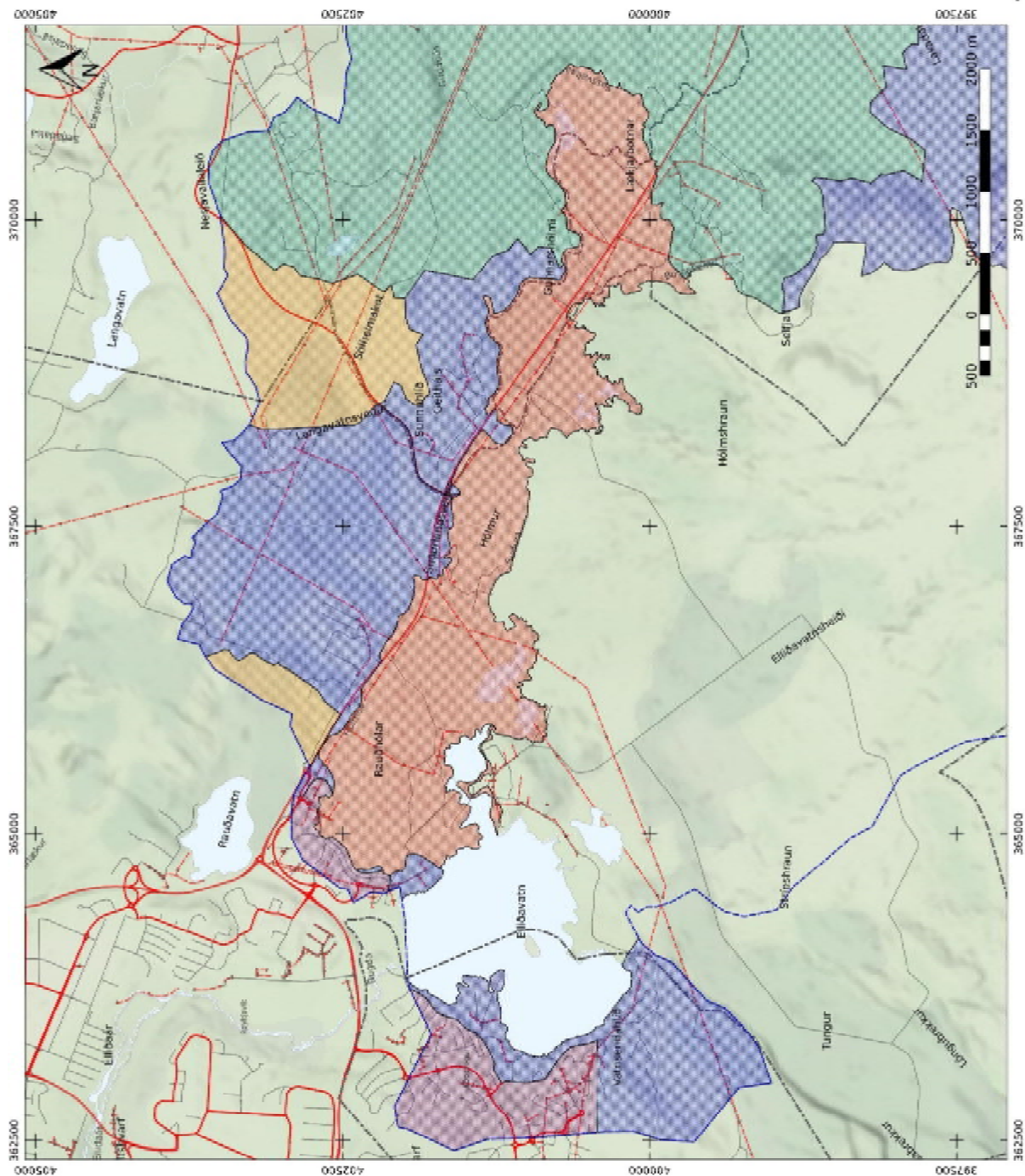




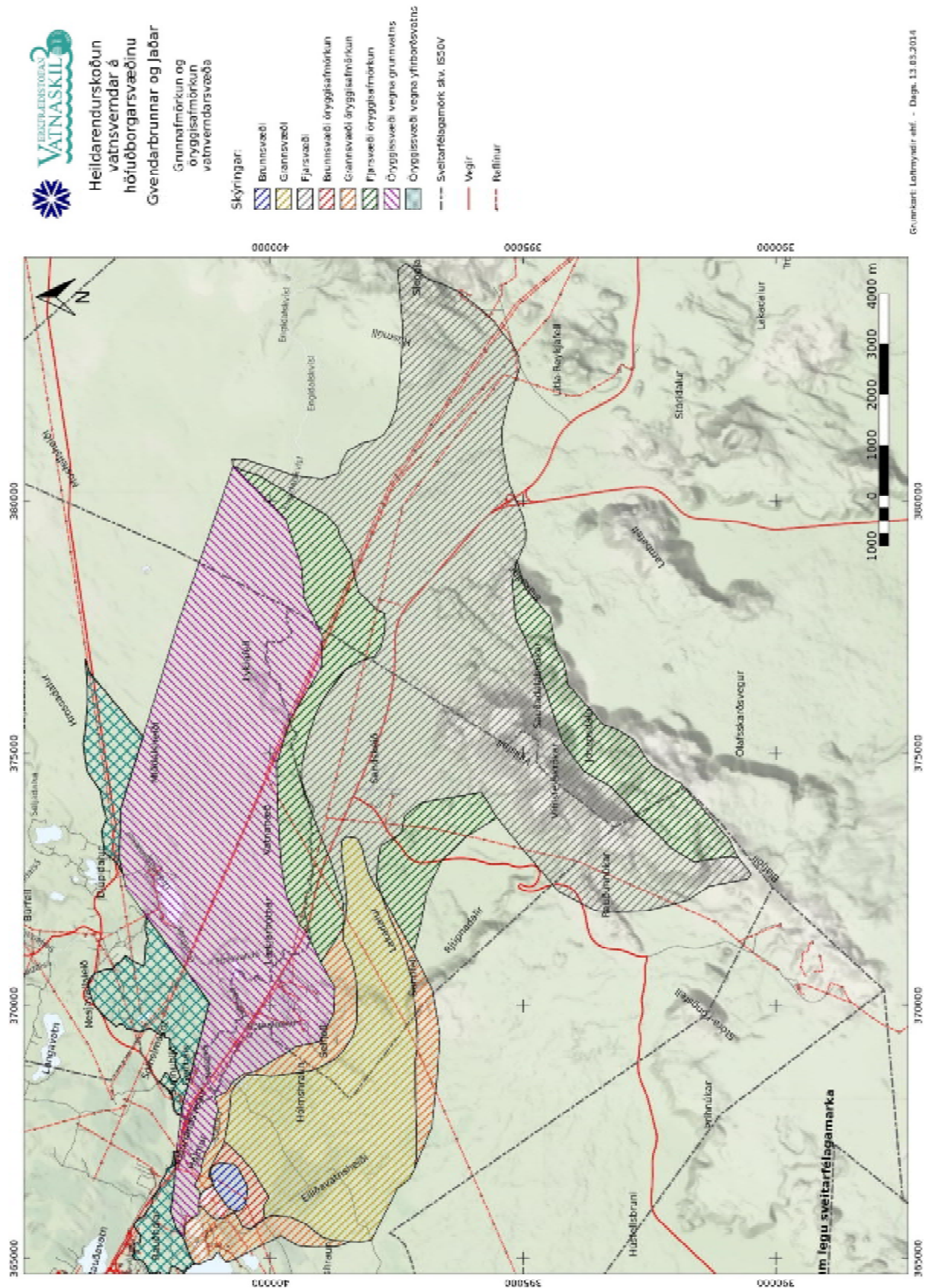
Yfirborðsgreining

Skýringar:

- Útmörk sveiðis 2 m öfin
meðalvatns hæðar í Hólmsá
og Suðará
- Meðgætt afrennslí af yfirborði
Endir greinirteigir farvegir milli
líkur á afrennslí af yfirborði
báttíðil, fráveila tukur við
afrennslí af yfirborði
- Gvinnslí sveiði m.L.L. afrennslí
af yfirborði
- Yfirborðsvatnasvið Elliðavatns
- Sveitarfélagsmörk skv. IS50V
- Vegir
- Raflínur



Mynd 35. Niðurstöður yfirborðsgreiningar á vatnasviði Elliðavatns.



Fossvallaklif

Fossvallaklif er staðsett norðan Suðurlandsveggar austur af Nátthagavatni. Núverandi brunnsvæði er 11 ha að stærð og er staðsett á lindasvæði.

Nátthagavatn, Fossvallaklif og Lækjarbotnar liggja í lítilli kvos milli Leitarhraunsins og grágrýtishjalla sem liggur að Nátthagavatni að norðan og austan. Hjallinn er gerður af a.m.k. þremur hraunum og er elsta hraunið all ólivíndílótt. Allt hefur bergið rétta segulstefnu og er því yngra en 700 þús. ára. Lindir koma fram á ýmsum stöðum á svæðinu en sýnu mestar eru lindirnar við Lækjarbotna (Árni Hjartarson og Þórólfur Hafstað, 1977).

Brunnsvæðið stendur að mestu leiti á grágrýti og hraunum. Aðrennslissvæðið er að mestu grágrýtissvæði en misgengi með SV-læga stefnu liggja að brunnsvæðinu. Samkvæmt Vatnafarskortu er bergið á svæðinu almennt flokkað sem lekt berg (10^{-1} - 10^{-4} m/s) og mjög lekt berg (1 - 10^{-3} m/s) með misleitna lekt eða glufótt berg (Árni Hjartarson ofl., 1992).

Yfirborðspekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokkinum. Undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Samkvæmt IGLUD nytjalandsgrunninum er aðrennslissvæðið að mestu hálfgróið land með lítt gróin svæði inn á milli (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).

Á mynd 37 er sýnd nærmynd af lindarsvæðinu við Fossvallaklif. Á mynd 38 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Fossvallaklifi. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutílla fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutílla ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Yfirborðsvatnasvið Fossvallaklifs teygir sig frá kvosinni við Nátthagavatn upp á melana NA af vatninu, og er um 1 km² að flatarmáli. Reiknað aðrennslissvæði grunnvatns til vatnsbólsins er margfalt stærra en yfirborðsvatnasvið vatnsbólsins og teygir sig upp eftir Mosfellsheiði allt að Henglinum.

Engin vatnsvinnsla hefur verið í Fossvallaklifi, og var því staðsetning ímyndaðar vinnsluholu í reiknilíkani ákveðin innan núverandi brunnsvæðismarka. Við grunnafmörkun brunnsvæðis var miðað við 200 m geisla fyrir vinnsluholuna en einnig 200 m geisla fyrir tvo punkta sem staðsettir voru 100 m norður og 100 m suður af vinnsluholunni. Samanlagðir 200 m geislar marka því grunnafmörkun brunnsvæðis. Notaðir eru 200 m geislar vegna óvissu um staðsetningu vinnslusvæðis.

Niðurstöður líkanreikninga sýndu litla næmni fyrir aukinni dælingu í Fossvallaklifi. Þetta kemur aðallega til vegna þess öryggis sem þegar er sett inn í grunnafmörkunina, því aðrennslissvæði vatnsbólsins er rakið frá staðsetningum sem eru í 100 m geisla frá miðju vatnsbóls (reitur fos-n-01 í töflu 20). Mikil þörf er á rannsóknum, borunum og dæluþrófum, til mats á afkastagetu svæðisins (reitur fos-r-01 í töflu 20). Almennra rannsókna er þörf á aðrennslissvæði vatnsbólsins í Fossvallaklifi og þ.a.l. mikil óvissa um flesta þætti grunnafmörkunar vatnsverndarsvæða í Fossvallaklifi sbr. reiti fos-ó-02 til fos-ó-05 í töflu 20.

Öryggisafmörkun – Brunnsvæði

Vegna takmarkaðra upplýsinga um hvernig mögulegri vinnslu skuli háttað í Fossvallaklifi sem og óvissu um grunnvatnsdýpi vestur af Fossvallaklifi er öryggisafmörkun bætt við á

brunnsvæði. Er brunnsvæðið þar langt um 100 m til vesturs en einnig er yfirborðsvatnasvið Lækjarbotna og annarra linda tekið inn sem öryggisafmörkun á brunnsvæði (reitir fos-s-08 og fos-s-09 í töflu 20).

Öryggisafmörkun – Grannsvæði

Töluverð næmni er í líkanreikningum fyrir breytingu í lekt og misleitni á grannsvæði. Vegna þessa kemur til öryggisafmörkunar bæði vestur af grunnafmörkun grannsvæðis og eftir norðurjaðri grunnafmörkunar grannsvæðismarka (reitir fos-s-13 í töflu 20).

Við suðurjaðar grunnafmörkunar á grannsvæði kemur til öryggisafmörkunar vegna dýpis á grunnvatn og sprungna. Reiknað dýpi á grunnvatn er lítið sem eykur viðkvæmni svæðisins auk þess sem sprungur gætu borið vatn af svæðinu inn á aðrennslissvæði vatnsbólsins. Við norðurjaðar grannsvæðis á Miðdalsheiði kemur einnig til öryggisafmörkunar vegna dýpis á grunnvatn og sprungusveims sem liggur í SV-NA stefnu frá aðrennslissvæði vatnsbóls (reitir fos-s-15 og fos-s-18 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

Á fjarsvæði kemur til öryggisafmörkunar vegna breytingar í lekt og misleitni til norðurs á Miðdalsheiði (reitir fos-s-19 í töflu 20).

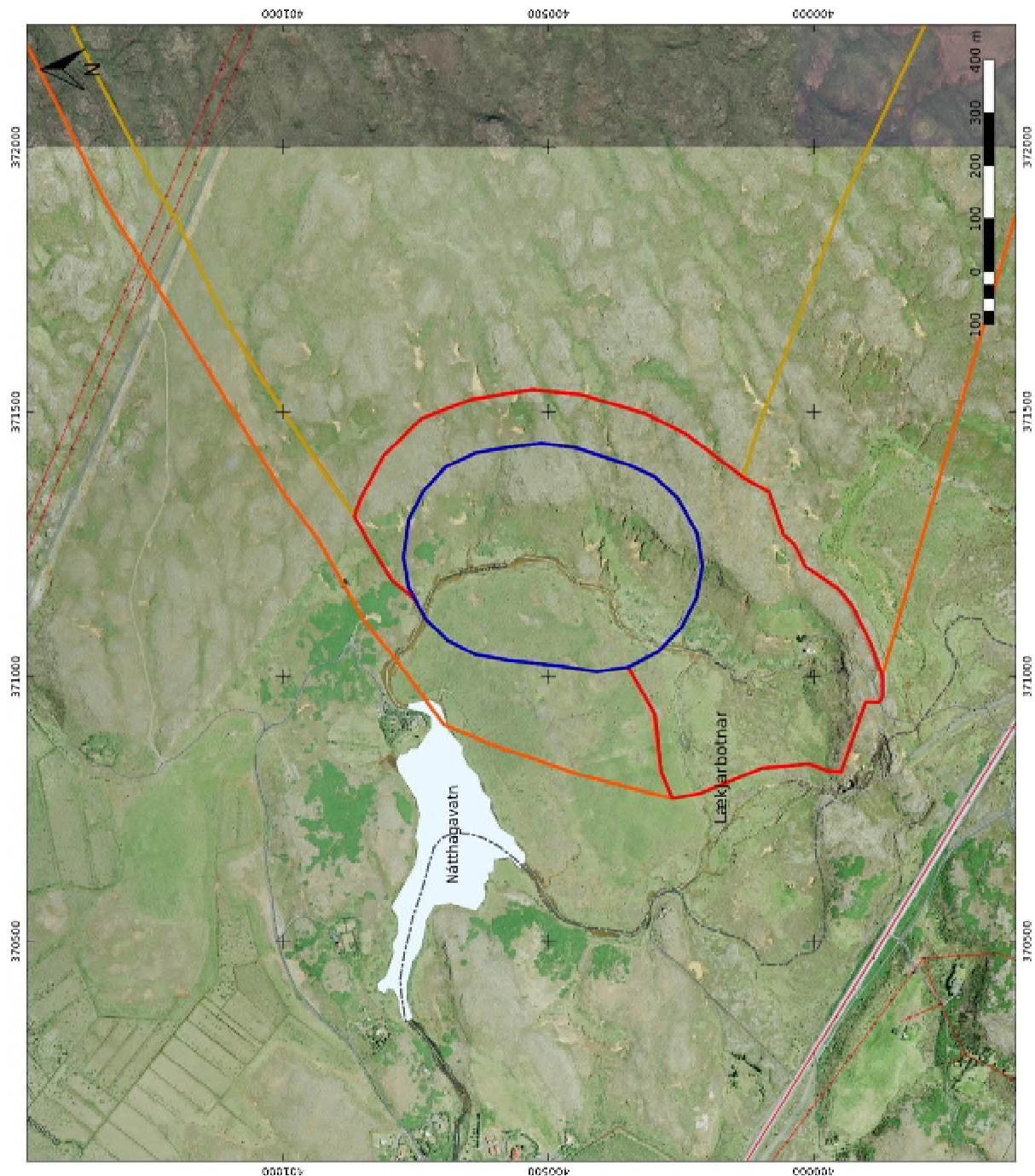
Við suðurjaðar grunnafmörkunar á fjarsvæði kemur til öryggisafmörkunar vegna dýpis á grunnvatn og sprungna. Við norðurjaðar fjarsvæðis á Miðdalsheiði kemur einnig til öryggisafmörkunar vegna dýpis á grunnvatn og sprungusveims sem liggur í SV-NA stefnu frá aðrennslissvæði vatnsbóls (reitir fos-s-21 og fos-s-24 í töflu 20).

Töluverðra rannsókna er þörf í Fossvallaklifi. Ákvarða þarf nákvæma staðsetningu vinnslusvæðis, þar sem staðsetningin getur haft töluvert að segja um stærð brunnsvæðis. Rannsóknir á grunnvatnsstöðu á aðrennslissvæði sem og eiginleikum grunnvatnsleiðara svæðisins eru nauðsynlegar til að fá bætta mynd af aðrennslissvæði vatnsbólsins sem og svörun þess við fyrirhugaðri vinnslu. Á mynd 39 er sýnd grunnafmörkun vatnsverndarsvæða í Fossvallaklifi með öryggisafmörkunum út frá niðurstöðum greiningarinnar sem lýst er að framan. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er sýndur í töflu 27.

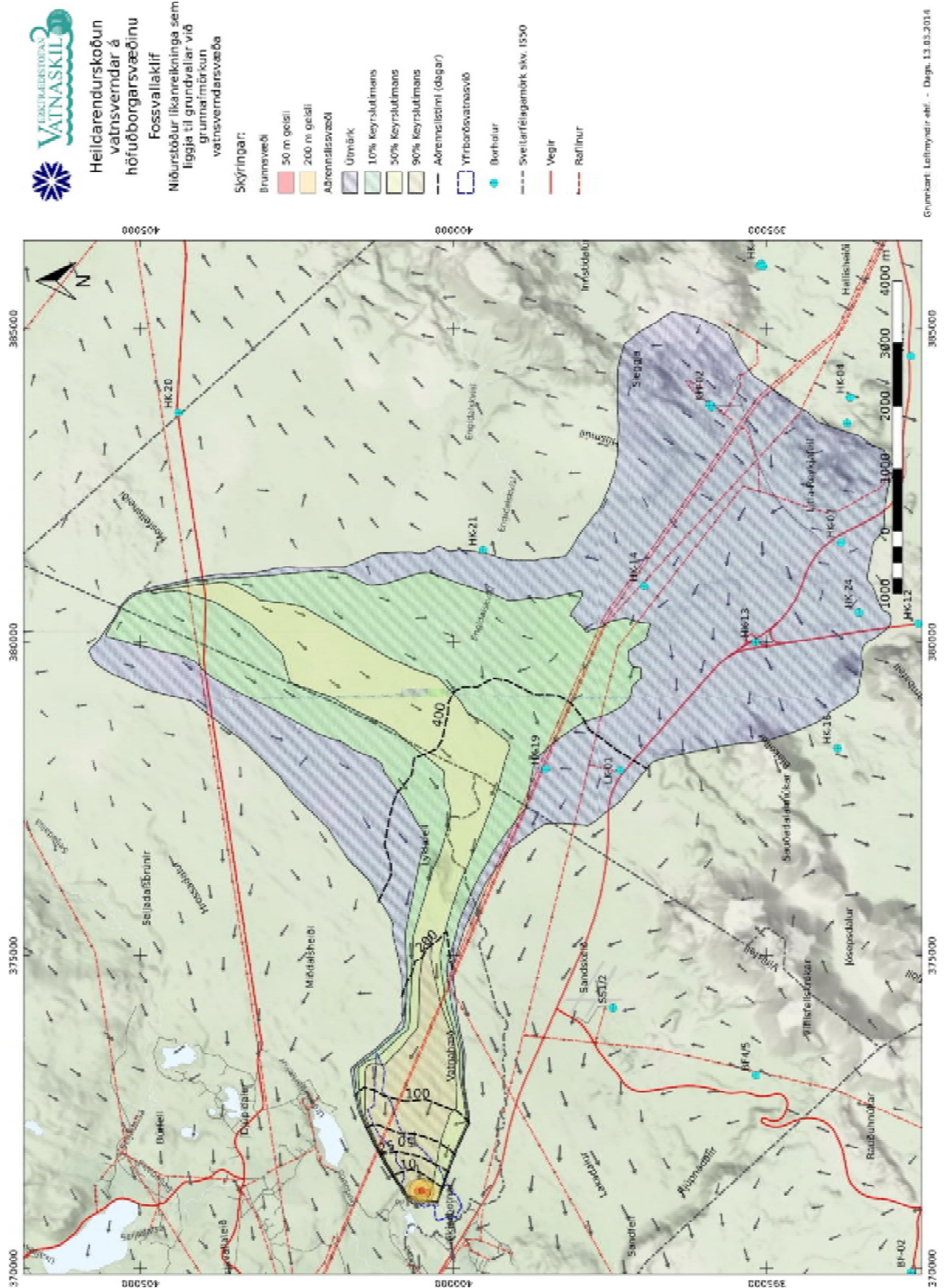
Tafla 27. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða við Fossvallaklif og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

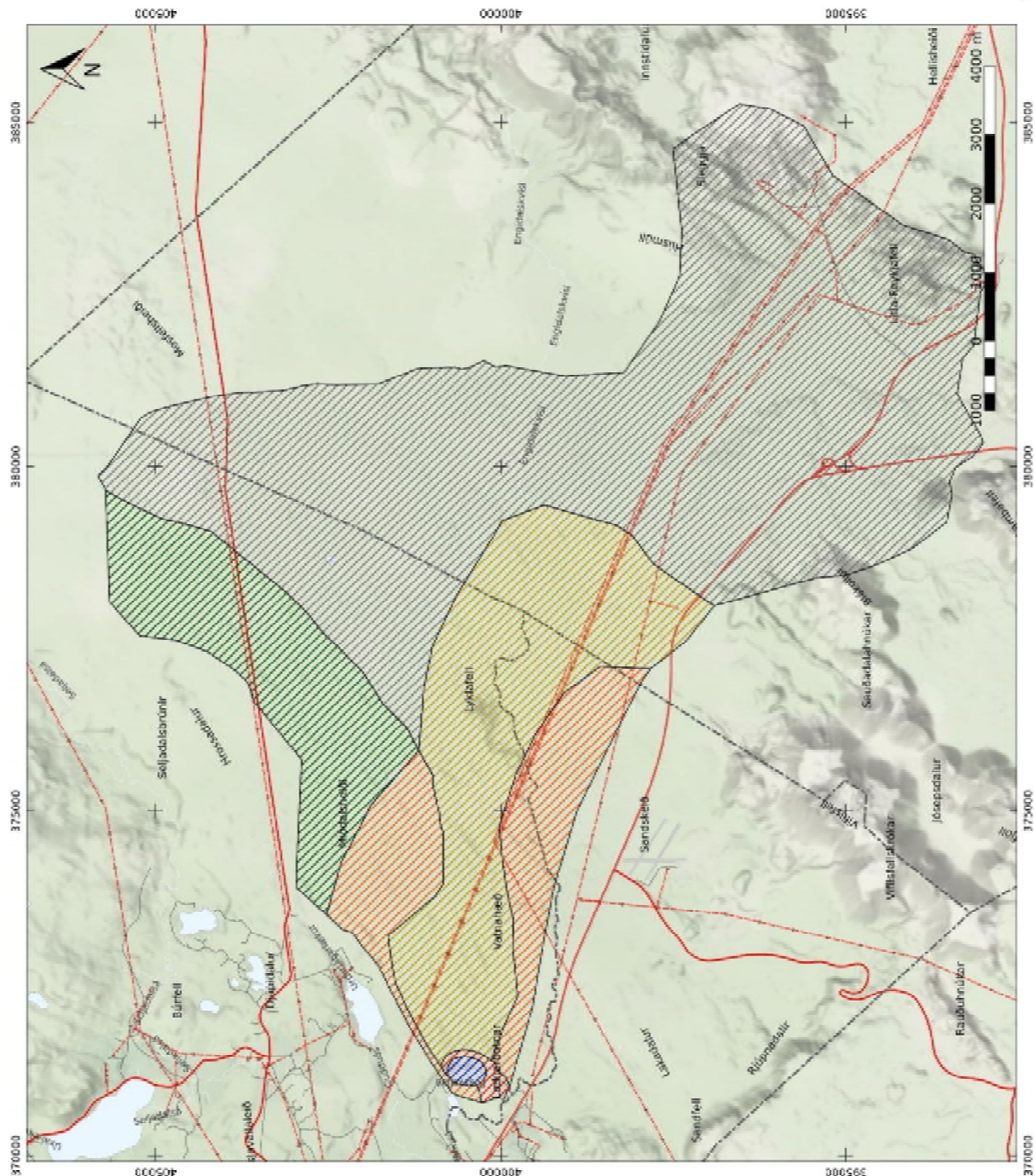
Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0,12	0,44
Grannsvæði	4,28	22,18
Fjarsvæði	-	56,79
Samtals	4,40	79,41

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir fossvallaklif heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir öll vatnsból.



Mynd 37. Yfirlitsmynd yfir lindarsvæðið í Fossvallaklifi ásamt niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.





Mynd 39. Grunnafmörkun vatnsverndarsvæða í Fossvallaklifi ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Samantekt afmarkana skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins

Í töflu 28 er sýndur samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og afmörkun vatnsverndarsvæða skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila, einnig þegar dregin eru frá svæði sem falla innan sveitarfélaganna Ölfuss og Grindavíkurbæjar. Í heildina eru niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila rúmlega 18 km² stærri að flatarmáli en núverandi vatnsverndarskipulagi. Brunnsvæðin stækka lítillega, en grannsvæði eru töluvert minni en í núverandi skipulagi. Mestur munur er á stærð núverandi fjarsvæðis og fjarsvæðum afmörkuðum skv. niðurstöðum Vatnaskila.

Sé afmörkunin skv. niðurstöðum greiningarvinnu dregin við sveitarfélagamörk minnka grannsvæðis- og fjarsvæðisafmarkanir og brunnsvæðið í Fagradal lendir utan sveitarfélagamarka. Langmestur er munurinn á fjarsvæðisafmörkunum þar sem ríflega 77 km² lenda innan Ölfuss og Grindavíkur. Afmörkun skv. niðurstöðum greininga Vatnaskila felur í sér 6,4% stækkun heildarflatarmáls svæða sem falla undir vatnsvernd í núverandi vatnsverndarskipulagi. Séu mörkin dregin við sveitarfélagamörk Ölfuss og Grindavíkurbæjar felur afmörkun skv. greiningu í sér 24,3% minnkun á heildarflatarmáli svæða sem falla undir vatnsvernd í núverandi vatnsvernd. Eins og taflan sýnir falla fjarsvæði B út skv. niðurstöðum greiningarvinnu, aftur á móti koma tveir flokkar inn sem nefnast öryggissvæði vegna grunnvatns og öryggissvæði vegna yfirborðsvatns.

Á mynd 40 eru sýnd samarlögð vatnsverndarsvæði með öryggisafmörkunum fyrir öll vatnsból á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila. Niðurstöður vatnsbólanna eru lagðar saman þ.a. grunnaafmörkun ræður umfram öryggisafmörkun, og grunnaafmörkun og öryggisafmörkun ráða svo umfram öryggissvæði. Mynd 41 sýnir samanlagða afmörkun vatnsverndarsvæða á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins skv. niðurstöðum greiningarvinnu, þar sem öryggisafmarkanir á brunnsvæði, grannsvæði og fjarsvæði hafa verið lagðar saman við grunnaafmarkanir sömu svæða.

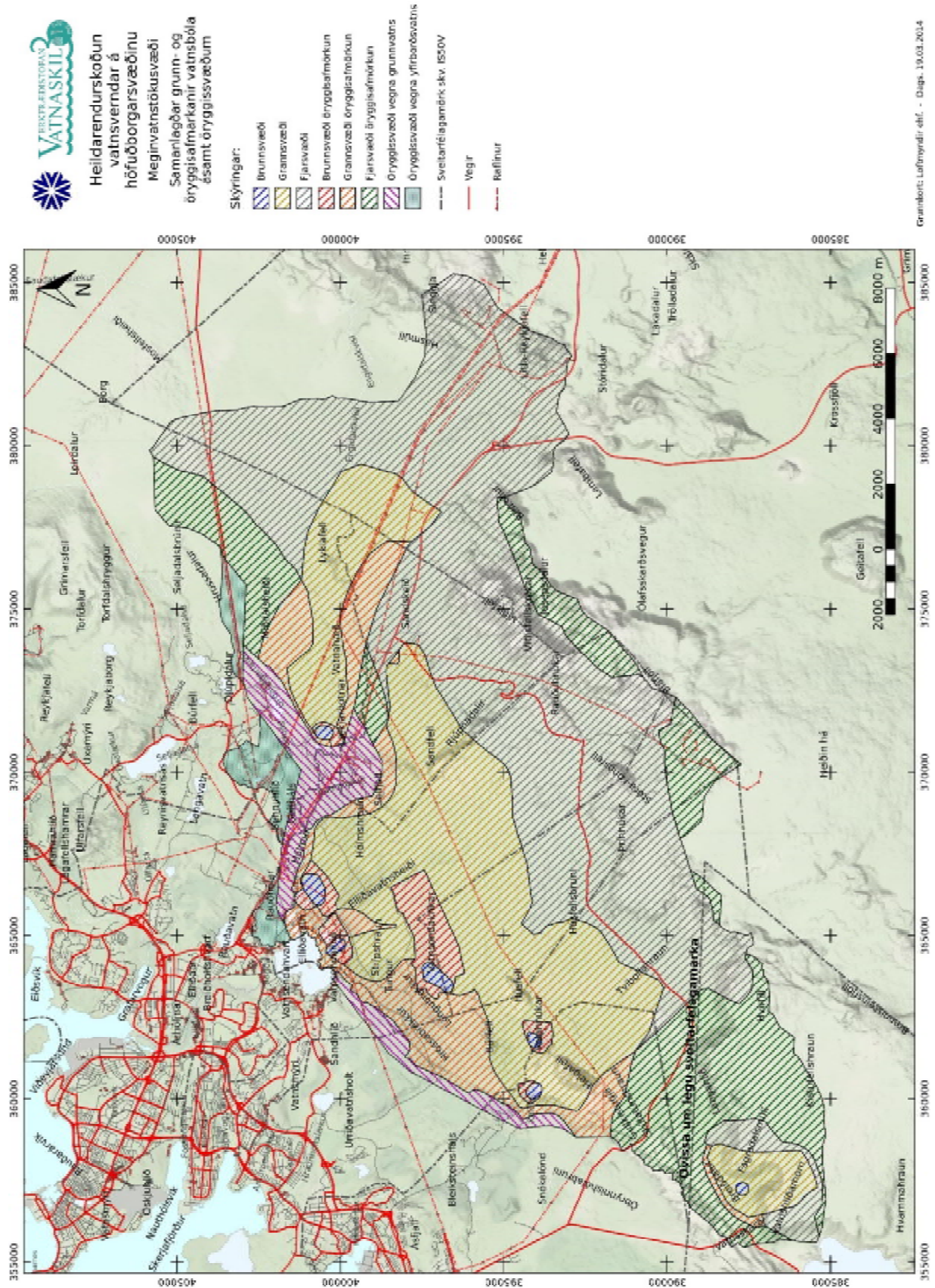
Samanburður á núverandi vatnsverndarsvæðum og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er sýndur á mynd 42. Afmörkun brunnsvæða skv. niðurstöðum greiningarvinnu er nokkuð svipuð og núverandi vatnsverndarskipulagi þar sem einungis smávægilegar stækkanir eru á flestum eldri brunnsvæðum. Meginmunur milli tillögu að brunnsvæðum og legu núverandi brunnsvæða er mikil stækkun brunnsvæðis í Fossvallaklifi, minnkun brunnsvæðis í Mygludölum, nýtt brunnsvæði í Fagradal og afnám brunnsvæðisafmörkunar við Straumsel.

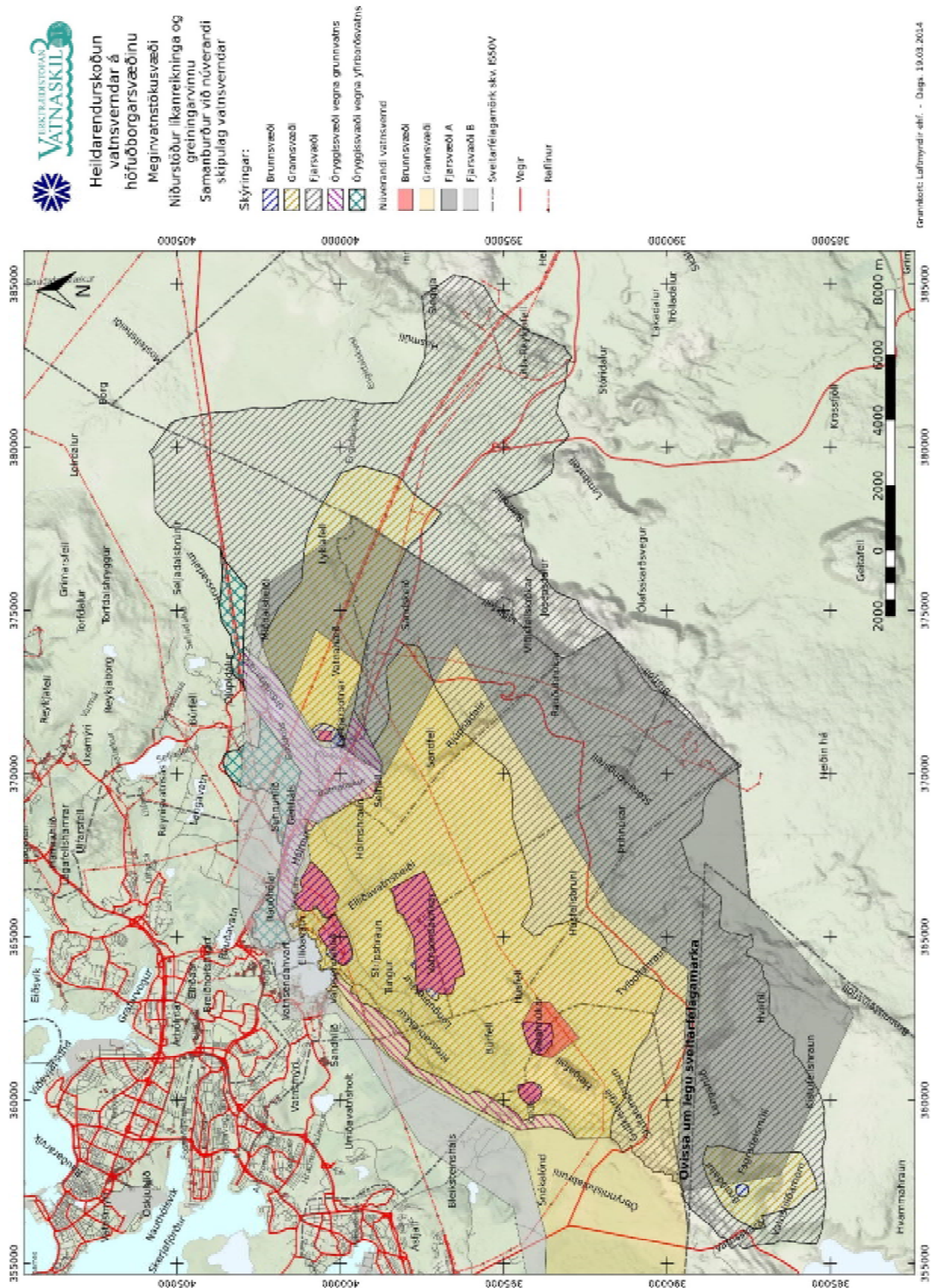
Helstu breytingar á grannsvæðisafmörkunum eru afnám vatnsverndar fyrir Straumsel vestur af Kaldárbotnum, minnkun grannsvæðismarka í Bláfjöllum, stækkun grannsvæðis austur af Sandfelli að Sandskeiði, mikil stækkun grannsvæðisins fyrir Fossvallaklif, lítilleg breyting í jaðri Hólmskrauna með færslu grannsvæðismarka að Suðurá og minnkun grannsvæðismarka eftir Hjallamisgengi. Á fjarsvæði fylgja mörkin líkt og áður yfirborðsvatnasviðum í Bláfjöllum. Fjarsvæðisafmörkun dregst saman suður af Lönguhlíð og fylgir þar yfirborðsvatnasviði. Fjarsvæði stækkar umtalsvert NA af Bláfjöllum, teygir sig allt upp í Bláfjöll og þekur stóran hluta Mosfellsheiðar. Eins og áður segir fellur út flokkurinn fjarsvæði B og tveir nýir flokkar koma inn, öryggissvæði vegna yfirborðsvatns og öryggissvæði vegna grunnvatns. Með þessari breytingu er vatnsvernd aflétt á stórum

svæðum þ.e. vestur af Hjallamisgengi, við Elliðavatn og á Hólmsheiði. Afmörkun nýju flokkana fellur að mestu leyti innan eldri afmörkunar fjarsvæðis B.

Tafla 28. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila á meginvatnstökusvæði höfuðborgarsvæðisins.

Vatnsvernd	Núverandi vatnsvernd (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu, dregnar við sveitarfélagamörk Ölfus (km ²)*
Brunnsvæði	9,24	8,55	8,55
Grannsvæði	132,32	101,93	96,98
Fjarsvæði	108,68	172,69	120,50
Fjarsvæði B	35,76	0	0
Öryggissvæði vegna grunnvatns	0	14,06	14,06
Öryggissvæði vegna yfirborðsvatns	0	6,77	6,77
Samtals	286,00	304,00	246,86





B.2 Mosfellsdalur

Tvö vatnsból eru í Mosfellsdal, Laxnesdý og Guddulaug. Brunnsvæði Guddulaugar er um 200 m² en brunnsvæðið við Laxnesdý er tæpur 0,4 ha að stærð. Grannsvæði og fjarsvæði voru afmörkuð í kjölfar vinnu sambands sveitarfélaga á höfuðborgarsvæðinu við endurskoðun vatnsverndar höfuðborgarsvæðisins árið 1997.

Brunnsvæðin standa á grágrýtisflákum en brunnsvæði Guddulaugar stendur einnig að hluta til á óskilgreindu setlagi. Aðrennslissvæðið einkennis af grágrýtislagi en einnig margskonar jarðlögum í fjöllum í kring eins og t.d. móbergi, basalti ofl. (Árni Hjartarson o.fl., 1997).

Aldur jarðmyndananna í Mosfellssveit spannar tímabilið frá nútíma og tvær milljónir ára aftur í tímann. Yngstu jarðmyndanirnar eru laus jarðlög, jökulruðningur, árframburður, jarðvegur o.fl. sem myndast hafa á síðustu 15.000 árum. Elstu jarðmyndanirnar eru frá árkvarter, aðallega hraunmyndanir og móberg, en fellin í Mosfellssveit eru frá þeim tíma. Talsvert magn af vatni rennur af fellunum og eru litlar lindir dreifðar um þau. Frá síðkvarter eru grágrýtisflæmin á Mosfellsheiði, heiðarnar í kringum Selvatn og Langavatn og grágrýtið yst og innst í Mosfellsdal. Þau eru komin til vegna margra mismunandi gosa í mörgum eldstöðvum á mismunandi tímum og eru mismikið útbreidd. Útbreiddastur lausra jarðlaga er jökulruðningur sem þekur öll hin hærri svæði hreppsins og má finna víða neðstan lausra jarðlaga á láglendi. Önnur laus jarðlög eru m.a. framburður úr ám og lækjum, vatnaset, sjávarset og jarðvegur. Lausu jarðlögin eru vel vatnsleiðandi en hvergi er verulegt vatn í lausum jarðlögum að finna í Mosfellsheppi þar sem m.a. grágrýtið er víðast undirlag sem er vel vatnsleiðandi. Þrír sprungusveimar koma úr SV inn í hreppinn, tveir stærri eru tengdir háhitasvæðum en sá þriðji er af öðrum uppruna. Í Lækjarbotnum og hjá Reynisvatni kemur jarðvatnsstreymið nokkuð samsíða sprungunum (Árni Hjartarson og Þórólfur Hafstað, 1977).

Yfirborðsþekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn mólendi, mosi og kjarr skv. CORINE landflokuninni en undir þeim flokki falla öll svæði á Íslandi sem eru meira en 50% gróin, nema landbúnaðarland, votlendi og graslendi. Einnig er að finna mýrar, graslendi og framræst land en hálfgróið land í fjöllum í kring (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009).

Laxnesdý

Á mynd 43 er sýnd nærmynd af vatnsbólunni í Laxnesdýjum. Á mynd 44 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga í Laxnesdýjum. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutilfella fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslistíma allra vinnslutilfella ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Grunnafmörkun brunnsvæðis miðast við 50 m geisla neðan vinnsluholu, frá 50 m geislanum liggja brunnsvæðismörk eftir yfirborðsvatnasviði allt að 200 m geisla ofanstreymis við vatnsból.

Reiknað aðrennslissvæði Laxnesdýja liggur í austur um Mosfellsbringur allt að Leirvogsvatni þar sem reiknuð grunnvatnsvatnaskil liggja. Grannsvæðismörk miðast við útgildismörk 400 daga aðrennslistíma, sem liggja rétt austur af Geldingatjörn. Restin af aðrennslissvæðinu er felld undir fjarsvæðisafmörkun.

Niðurstöður líkanreikninga sýndu litla næmni fyrir aukinni dælingu í Laxnesdýjum sem kemur til vegna þess öryggis sem sett er inn í grunnafræðingunni við það að rekja aðrennslissvæði vatnsbóls frá stöðum sem eru í 100 m fjarlægð frá miðju vatnsbóls (reitur lax-n-01 í töflu 20).

Yfirborðsvatnasvið borholunnar í Laxnesdýjum er 3,25 km² að flatamáli og nær meðfram þjóðvegi upp Seljabrekku að Sogahæð í norðri og upp á Mosfellsbringur. Samkvæmt vatnafarskortu er borholan staðsett í leku bergi þar sem lektin er misleitni líkt og á við um stóran hluta yfirborðsvatnasviðs Guddulaugar. Það á einnig við um yfirborðsvatnasviðið en stór hluti yfirborðsvatnasviðsins í Seljabrekkunni liggur á þéttu setlagi (lekt 10⁻⁴-10⁻⁶ m/s) (Árni Hjartarson o.fl., 1997). Yfirborðsvatnasvið Jónsselslækjar er rekið frá Laxnesdýjum. Á yfirborðsvatnasviði Jónsselslækjar er landbúnaðarsvæði og framræksluskurðir sem leiða vatn til lækjarins. Yfirborðsvatnasvið lækjarins er því tekið inn í grunnafræðingunni grannsvæðis þar sem lækurinn rennur um aðrennslissvæði vatnsbólsins, í næsta nágreinni þess, og getur þannig mögulega flutt mengað yfirborðsvatn inn á aðrennslissvæði vatnsbólsins (reitur lax-n-02 til lax-n-05 í töflu 20).

Öryggisafmörkun – Brunnsvæði

Mikil næmni er fyrir breyttri lekt og misleitni á brunnsvæði (reitur lax-n-06 í töflu 20). Á brunnsvæði kemur þó ekki til stækkunar vegna næmninnar. Kemur það til vegna þess að í grunnafræðingunni er yfirborðsvatnasvið vatnsbólsins ráðandi í afmörkun brunnsvæðismarka.

Öryggisafmörkun - Grannsvæði

Mikil næmni er fyrir breytingu í lekt og misleitni á grannsvæði sem leiðir til öryggisafmörkunar suður af grunnafræðingunni grannsvæðis (reitur lax-s-13 í töflu 20).

Öryggisafmörkun – Fjarsvæði

Mikil næmni er fyrir breytingu í lekt og misleitni á fjarsvæði sem leiðir til öryggisafmörkunar suður af grunnafræðingunni grannsvæðis (reitur lax-s-19 í töflu 20).

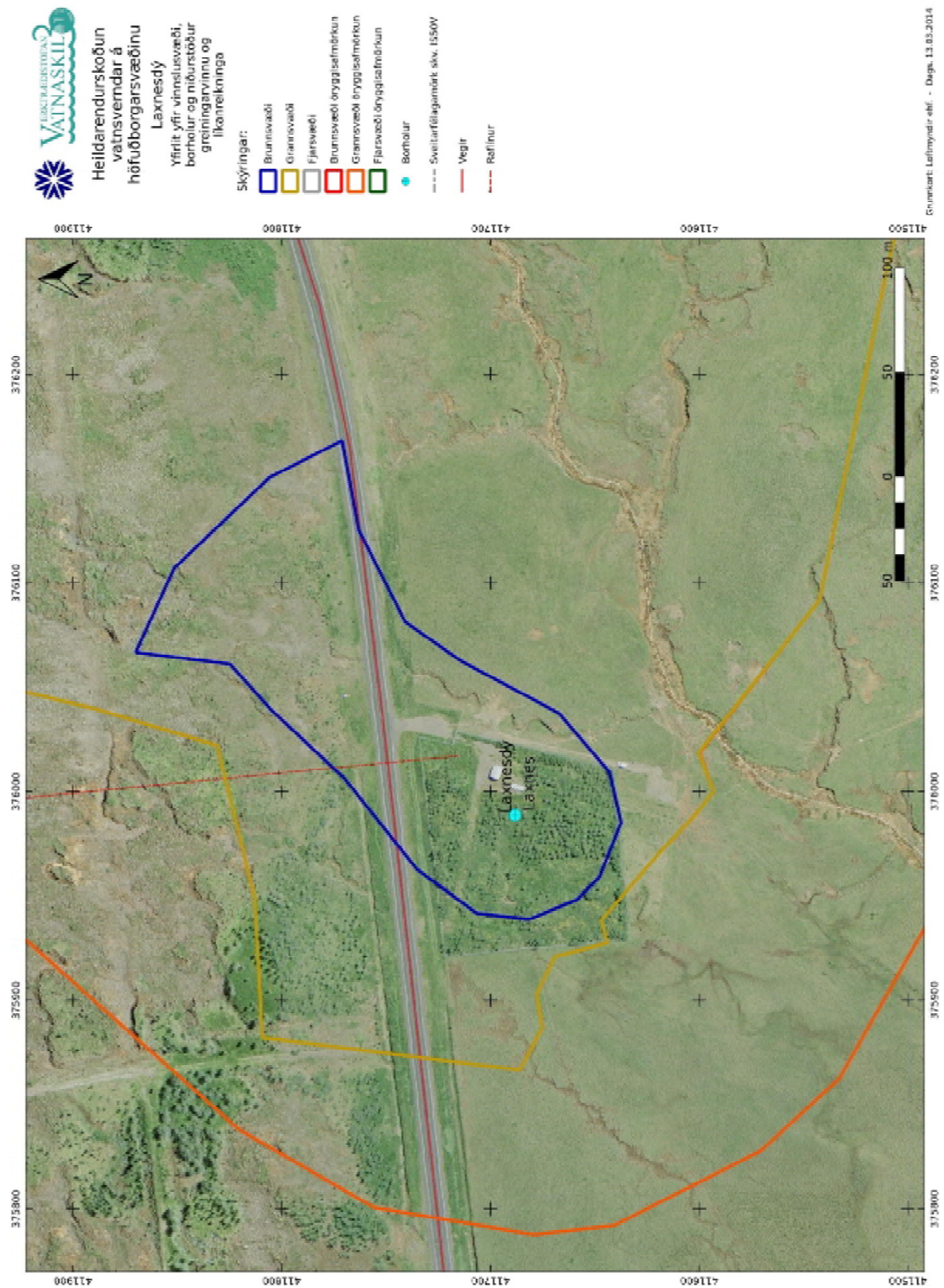
Rík þörf er á frekari rannsóknunum í Mosfellsdal, sér í lagi í nágreinni vatnsbólsins í Laxnesdýjum og á yfirborðs- og grunnvatnsvatnasviðum þess, til að hægt sé að fá bætt mat á aðrennslissvæði vatnsbólsins sem og möguleg áhrif landbúnaðar og samgangna á vatnsbólið.

Grunnafræðingunni ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Laxnesdýjum er sýnd á mynd 45. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Laxnesdýjum í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 29.

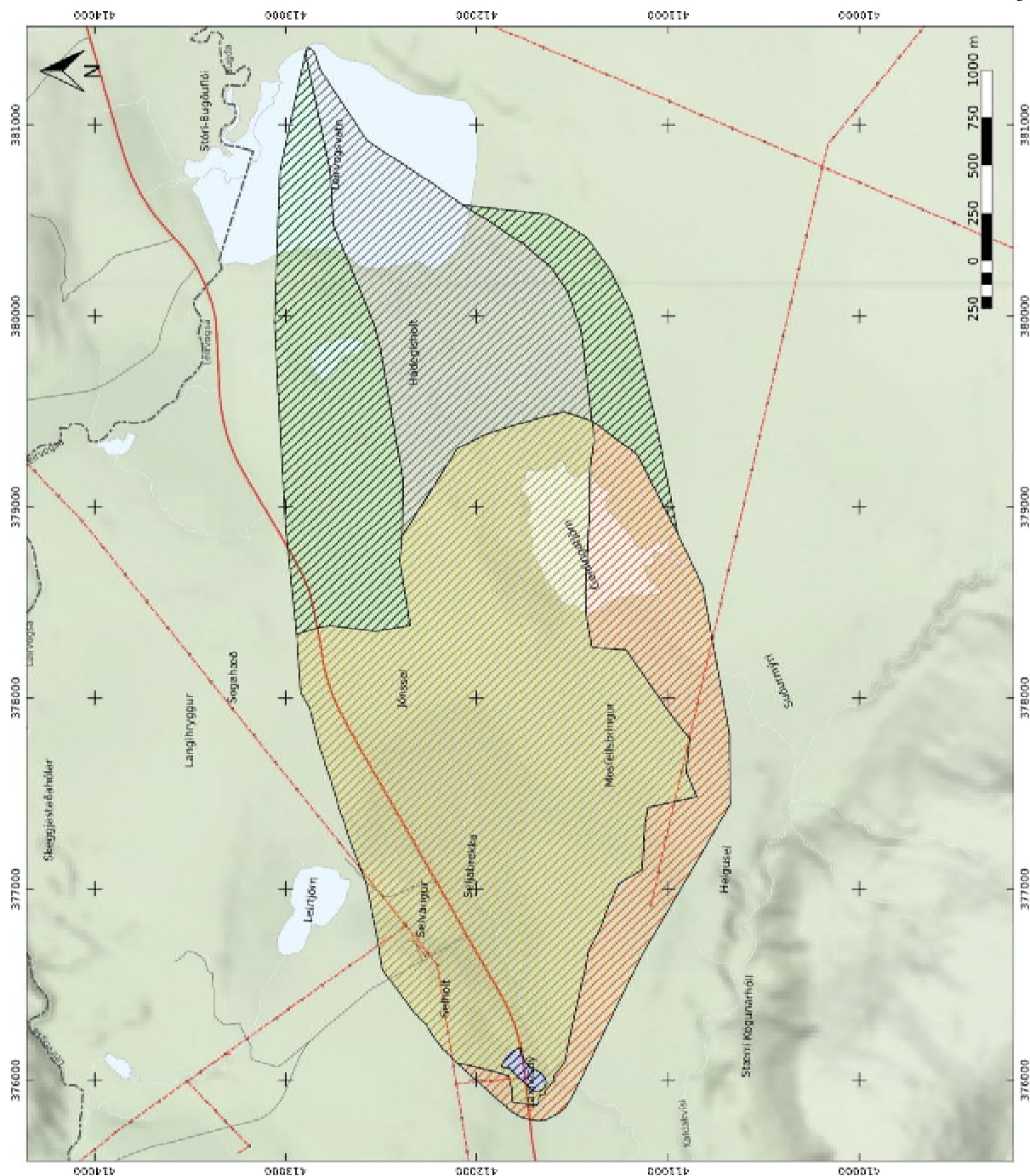
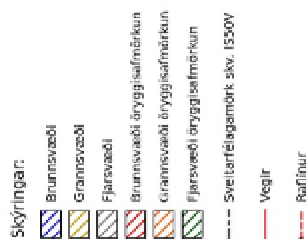
Tafla 29. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Laxnesdýjum.

Vatnsvernd	Núverandi skipulagi vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0,004	0,02
Grannsvæði	0,30	5,40
Fjarsvæði	-	3,21
Samtals	0,30	8,61

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsból í Mosfellsdal heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir Guddulaug og Laxnesdý.



Grænskiart: Lofnmyndir ehf. - Daga: 13.03.2014



Mynd 45. Grunnafmörkun vatnsverndarsvæða í Laxnesdýjum ásamt öryggisafmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Guddulaug

Á mynd 46 er sýnd nærmynd af vatnsbólinu við Guddulaug. Á mynd 47 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga við Guddulaug. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutilfella fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslistíma allra vinnslutilfella ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslusvæðisins.

Grunnafmörkun

Grunnafmörkun brunnsvæðisins er dregin frá punkti neðan brunns sem liggur 1,5 m lægra í landinu en brunnurinn, og er fylgt yfirborðsvatnasviði þess punkts þar til komið er í 200 m geisla frá brunni ofanstreymis.

Niðurstöður líkanreikninga sýndu litla næmni fyrir aukinni dælingu í Guddulaug sem kemur til vegna þess öryggis sem þegar sett er inn í grunnafmörkun við það að rekja aðrennslissvæði vatnsbóls frá stöðum sem eru í 100 m fjarlægð frá miðju vatnsbóls (reitur gud-n-01 í töflu 20).

Yfirborðsvatnasvið borholunar við Guddulaug nær upp á Borgarmela norðan holunnar og er í heildina 44,3 ha að stærð. Samkvæmt vatnafarskortu er borholan á þéttu setlagi (lekt 10^{-4} - 10^{-6} m/s). Megnið af yfirborðsvatnasviði Guddulaugar er á leku bergi þar sem lekt er misleitni (10^{-2} - 10^{-4} m/s) (Árni Hjartarson o.fl., 1997). Góður 1 m landhæðargrunnur er til fyrir Mosfellsdal. Grunnafmörkun vatnsverndar fyrir Guddulaug er nokkuð næm fyrir greiningu landhæðar (reitur gud-n-02 í töflu 20) þar sem melarnir norður af brunnsvæðinu geta mögulega veitt yfirborðsvatni í átt að vatnsbólinu. Því er yfirborðsvatnasvið vatnsbólsins tekið inn í grunnafmörkun.

Öryggisafmörkun – Brunnsvæði

Næmni og óvissa fyrir breyttri lekt og misleitni á brunnsvæði leiða ekki til öryggisafmörkunar þar sem að við grunnafmörkun hefur þegar verið farið út í viðmið fyrir stærð brunnsvæðis þ.e. 200 m geisla (reitur gud-n-06 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Grannsvæði

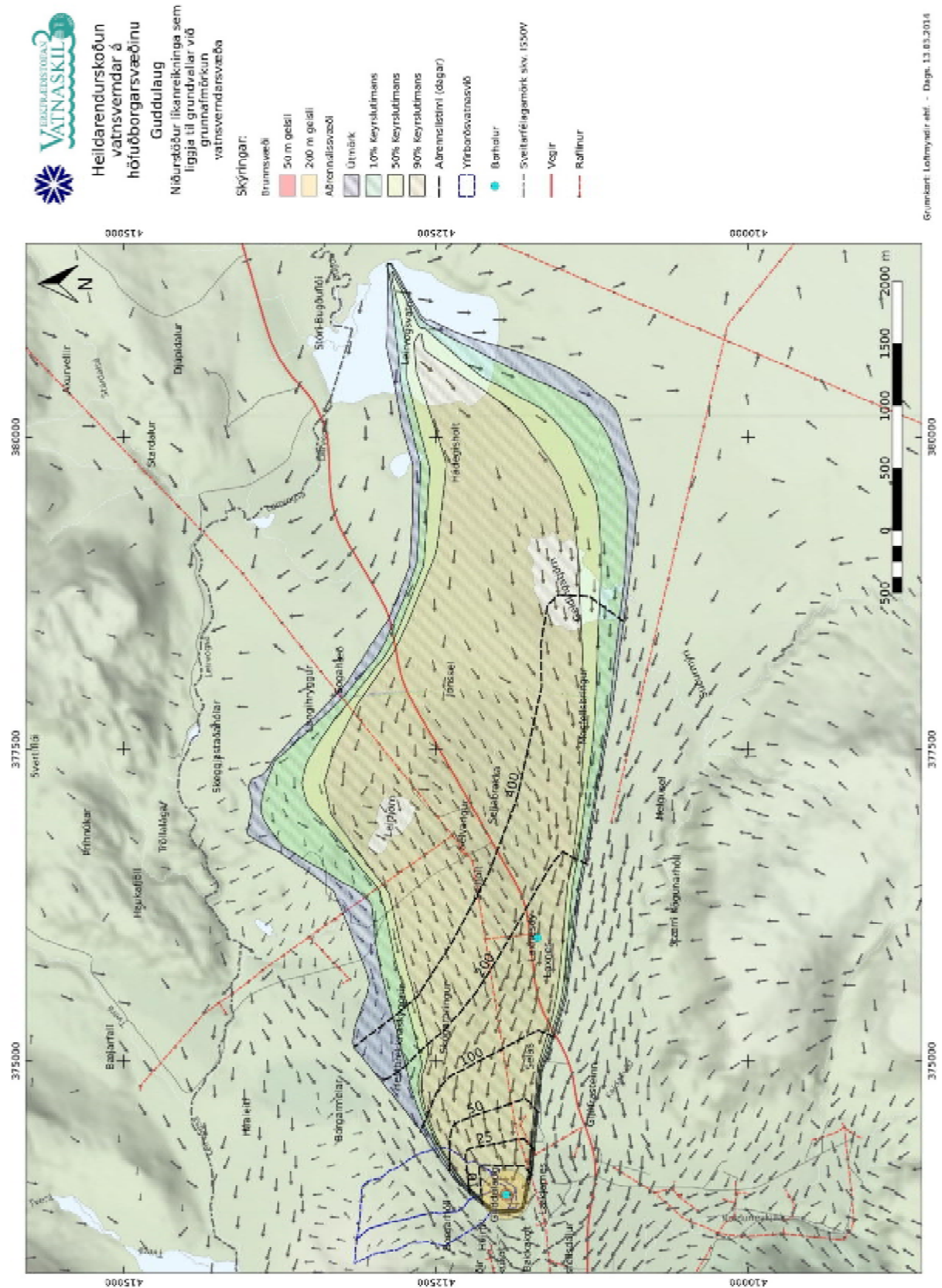
Mikil óvissa er í ákvörðun lektar og misleitni á öllu vatnasviði vatnsbólsins. Líkanreikningar eru næmir fyrir hníkunum í lekt og misleitni. Á grannsvæði kemur til öryggisafmörkunar vegna næmni fyrir breytingu í lekt og misleitni, og stækkar grannsvæði þar til suðurs frá grunnafmörkun grannsvæðis (reitur gud-s-13 í töflu 20). Töluverð næmni er fyrir dýpi á grunnvatnsborð á grannsvæði vatnsbólsins sem leiðir þó ekki til öryggisafmörkunar (reitur gud-n-14 í töflu 20).

Öryggisafmörkun er bætt við grannsvæði við Borgarmela, norður af aðrennslissvæði, þar sem mögulega virkt yfirborðsvatnasvið getur borið yfirborðsvatn inn á aðrennslissvæði til vatnsbólsins þar sem aðrennslistími er minni en 400 dagar (reitur gud-s-16 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Fjarsvæði

Á fjarsvæði kemur til öryggisafmörkunar suður af grunnafmörkun fjarsvæðis vegna næmni líkanreikninga fyrir breyttri lekt og misleitni (reitur gud-s-19 í töflu 20).

Ljóst er að töluverð þörf er á grunnrannsóknunum á grunnvatni í Mosfellsdal til að fá betra mat á aðrennslissvæði vatnsbólanna í dalnum. Þar er helst þörf á rannsóknum á grunnvatnsleiðaranum sjálfum bæði hvað varðar lekt og þykkt leiðarans sem og mælingum á grunnvatnshæð við vatnsból og á aðrennslissvæðum þeirra.



Grunnafmörkun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Guddulaug er sýnd á mynd 48. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Guddulaug í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 30.

Tafla 30. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila fyrir Guddulaug.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0,0001	0,05
Grannsvæði	0,24	5,99
Fjarsvæði	-	10,25
Samtals	0,24	16,29

- Í núverandi skipulagi vatnsverndar eru fjarsvæðisafmarkanir ekki skilgreindar sérstaklega fyrir einstaka vatnsból í Mosfellsdal heldur einungis samanlögð afmörkun fyrir Guddulaug og Laxnesdý.

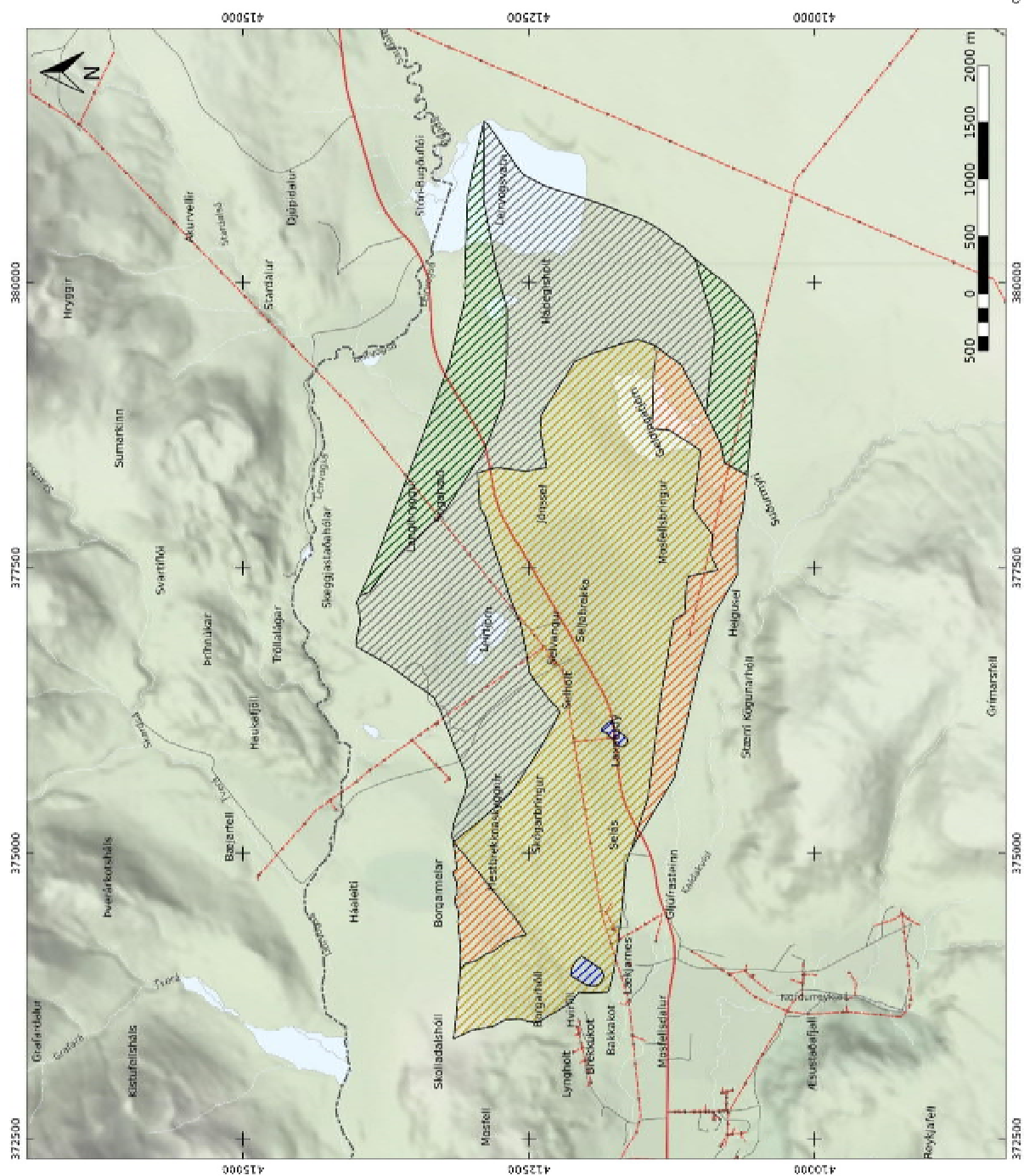
Samantekt afmörkunar skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Mosfellsdal

Í töflu 31 er sýndur samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila í Mosfellsdal. Í heildina er afmörkun skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila tæplega 10 km² stærri að flatarmáli en núverandi afmörkun vatnsverndar í Mosfellsdal, sem er um 255% aukning á flatarmáli svæða sem falla undir vatnsvernd í Mosfellsdal. Hlutfallslega er mest aukning á flatarmáli brunnsvæða og grannsvæða, 17 föld stækkun á brunnsvæðum og grannsvæði. Á fjarsvæði er um 26% stækkun að ræða.

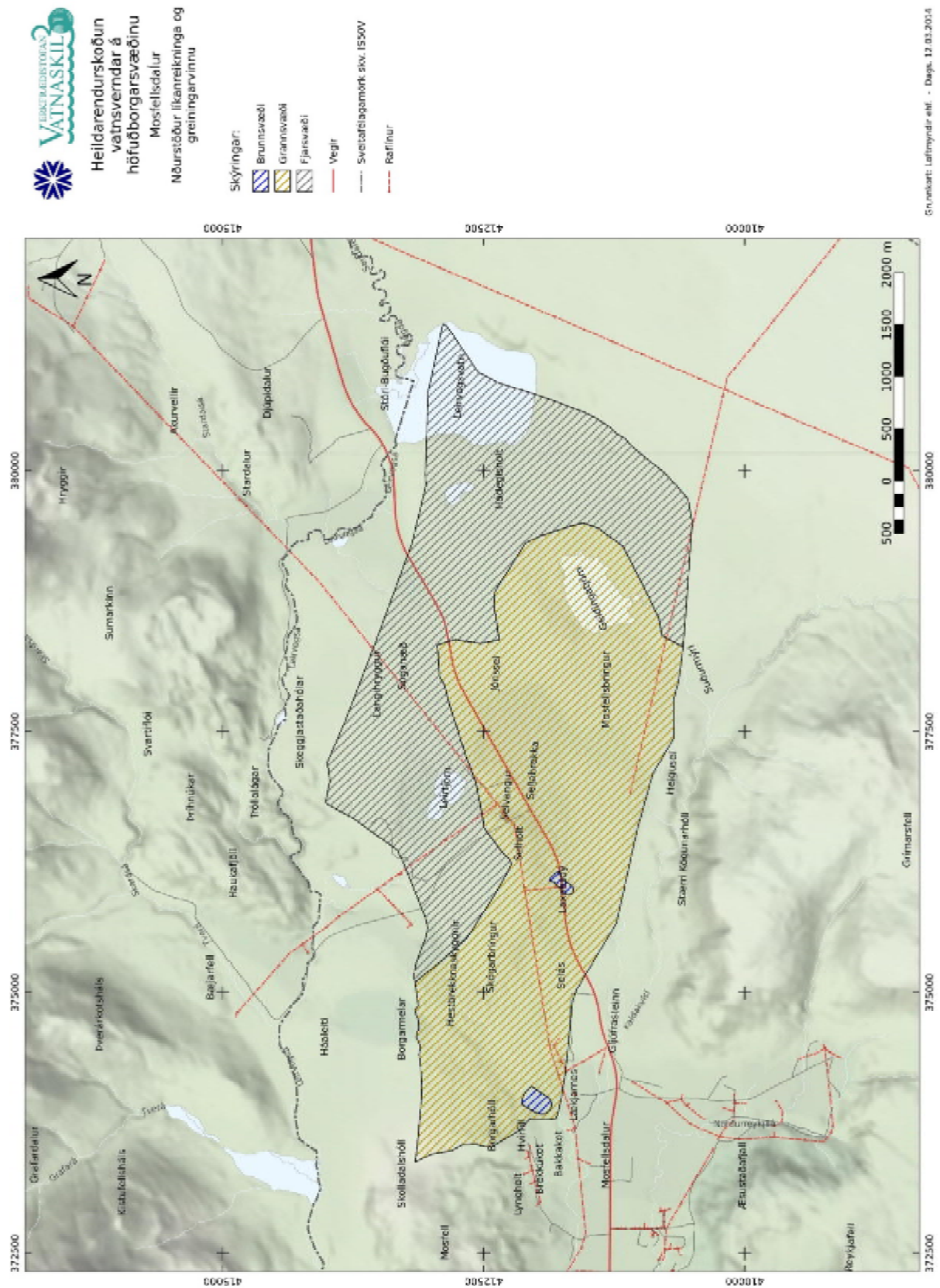
Á mynd 49 er sýnd samantekt grunn- og öryggisafmarkana vatnsverndar í Mosfellsdal skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila þar sem grunnafmarkanir ráða umfram öryggisafmarkanir. Á mynd 50 eru sýndar niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila þar sem öryggisafmarkanir hafa verið lagðar saman við grunnafmarkanir. Á mynd 51 er loks sýndur samanburður milli núverandi skipulags vatnsverndar í Mosfellsdal og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

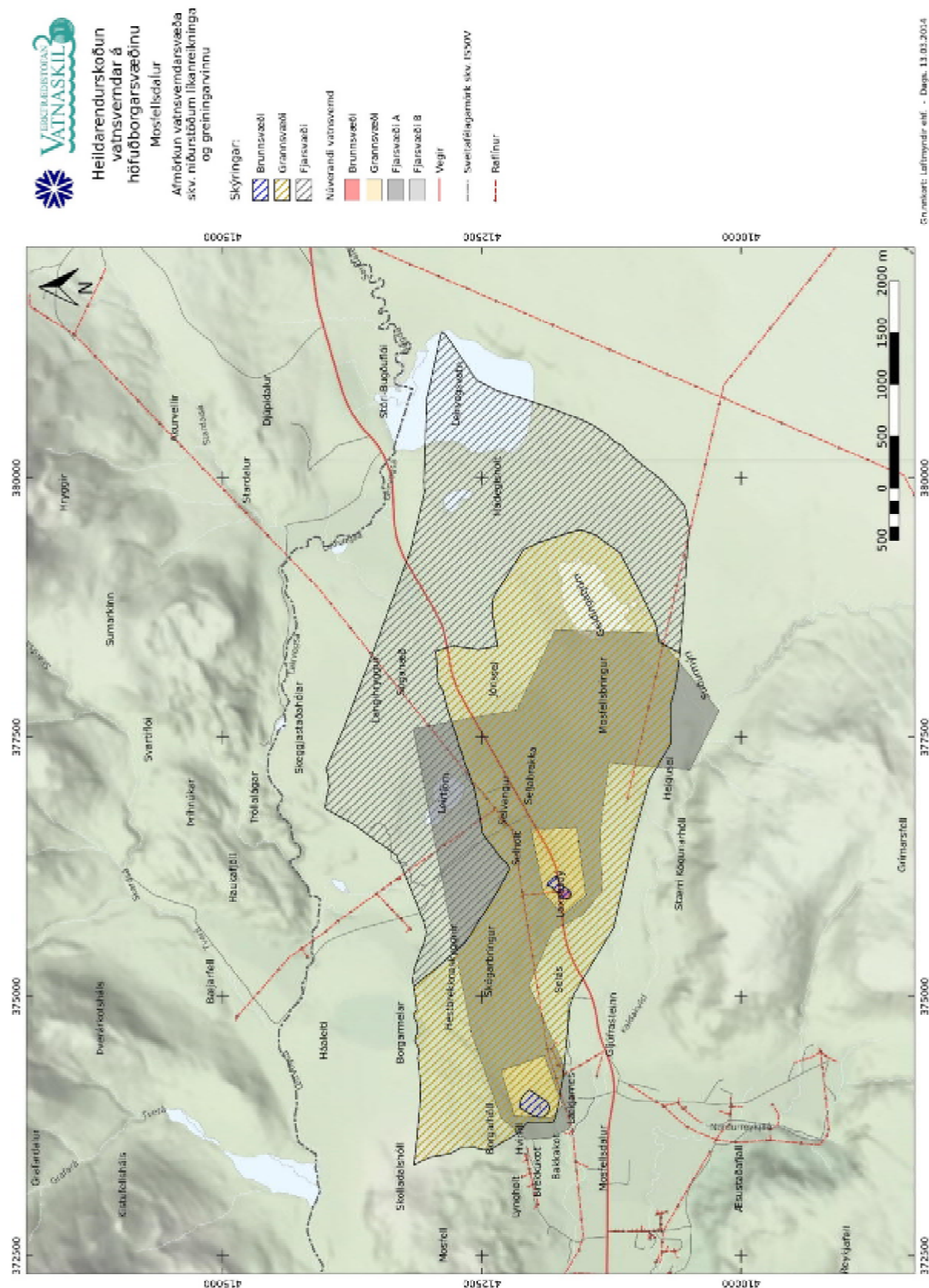
Tafla 31. Samanburður á stærð núverandi vatnsverndarsvæða í Mosfellsdal og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0,0041	0,07
Grannsvæði	0,54	8,92
Fjarsvæði	5,92	7,46
Samtals	6,46	16,45



Mynd 49. Samantekt grunn- og öryggisafmarkana vatnsverndar í Mosfellsdal skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.





B.3 Vallá

Vatnsbólið að Vallá er staðsett á Kjalarnesi undir hlíðum Esjunnar í mynni Vallárdals ofan byggðakjarnans á Kjalarnesi. Ekki er skilgreint brunnsvæði í núverandi skipulagi vatnsverndar fyrir Vallá en vatnsbólið er afmarkað í dag með girðingu umhverfis vinnsluholuna. Svæðið innan girðingar er um 2,7 ha að stærð.

Í Vallárgili eru mjög áberandi dökk, lárétt hraunlög inni í ljósa móberginu, sem benda til að móbergið sé myndað á a.m.k. tveimur aðskildum jökulskeiðum. Þegar kemur vestur fyrir fjallsendann og komið nærri Ártúni sér lítið annað en móbergsskriður í fjallinu (Ingvar Birgir Friðleifsson, 1985). Samkvæmt bergrunnskorti Árna Hjartarsonar og Sigurðar Garðars Kristinssonar frá 2007 er jarðlagastaflinn við Vallá myndaður úr mismunandi móbergs og þóleíft jarðlögum sem halla til suðurs. Í fjallsrótunum neðan Vallárdals hylja laus jarðlög neðri bergmyndanir (Árni Hjartarson og Sigurður Garðar Kristinsson, 2007). Brunnsvæðið stendur á óskilgreindri sethulu en ofan vatnsbóls eru móbergs- og þóleíft basaltlög samkvæmt vatnafarskorti. Samkvæmt vatnafarskorti stendur brunnsvæðið á lekum setlögum (lekt á bilinu 10^{-2} - 10^{-4} m/s). Yfir u.þ.b. 100 m y.s. tekur við þétt berg (lekt á bilinu 10^{-5} - 10^{-8} m/s) sem nær upp í um 400 m y.s. Þar tekur síðan við allþétt berg með misleitna lekt (lekt á bilinu 10^{-3} - 10^{-6} m/s) (Árni Hjartarson o.fl., 1994).

Yfirborðspekja lands innan aðrennslissvæðis vatnsbólsins fellur að mestu leyti undir flokkinn ógrónar urðir og hraun skv. CORINE landflokkinum en sjálft brunnsvæðið stendur á graslendi (Kolbeinn Árnason og Ingvar Matthíasson, 2009). Samkvæmt IGLUD grunninum er náttúrulegur birkiskógur undir 2 m hæð á brunnsvæði og umhverfis það. Ofar er landið skilgreint sem hálf- eða lítt gróið (Landbúnaðarháskóli Íslands, 2012).

Á mynd 52 eru sýndar niðurstöður líkanreikninga við Vallá. Sýnd eru samanlögð aðrennslissvæði allra vinnslutílla fyrir mismunandi hlutfall keyrslutíma líkansins. Einnig eru sýnd útmörk aðrennslitíma allra vinnslutílla ásamt mörkum yfirborðsvatnasviðs vinnslussvæðisins.

Grunnafmörkun

Grunnafmörkun brunnsvæðisins í Vallá er mörkuð með 50 m geisla neðanstreymis við vatnsból en ofanstreymis er yfirborðsvatnasviði fylgt í línu sem markar 50 daga aðrennslitíma þar sem sú lína lendir innan 200 m geisla.

Niðurstöður líkanreikninga fyrir vatnsbólið Vallá á Kjalarnesi sýndu lítil áhrif á aðrennslissvæði fyrir breytingu í dælingu úr 30 l/s í 60 l/s (reitur val-n-01 í töflu 20). Það kemur til vegna þess öryggis sem þegar er sett inn í grunnákvörðun aðrennslissvæðis, sem reiknað er út frá punktum sem eru í rúmlega 100 m geisla frá brunni.

Landhæðargrunnur fyrir Kjalarnes er nokkuð góður, 1 m hæðarlínur fyrir láglendið en 20 m hæðarlínugrunnur upp á Esjuna. Yfirborðsvatnasviðið er frekar lítið en virkt sem leiðir til þess að það er allt tekið inn í grunnafmörkun grannsvæðis (reitur val-n-02 í töflu 20).

Öryggisafmörkun - Brunnsvæði

Mikil óvissa er í ákvörðun lektar og misleitni á brunnsvæði vegna takmarkaðra rannsókna í nágrenni vatnsbólsins (reitur val-ó-06 í töflu 20). Óvissan leiðir ekki til stækkunar brunnsvæðis vegna þess öryggis sem þegar er byggt inn í grunnákvörðun aðrennslissvæðis, þar sem það er rekið út frá stöðum í 100 m fjarlægð frá miðju vatnsbóls.

Lítið er vitað um þykkt leiðara á brunnsvæði og á öðrum svæðum sem leiðir m.a. af sér aukna óvissu í ákvörðun aðrennslistíma grunnvatnsstreymis að vatnsbólínu. Mikil næmni er fyrir breytingu í þykkt leiðara sem leiðir til þess að brunnsvæði er lengt í 200 m fjarlægð frá miðju vatnsbóls í aðrennslistefnu en ekki á öðrum svæðum (reitur val-s-07 í töflu 20).

Öryggisafmörkun – Grannsvæði

Mikil óvissa er í ákvörðun lektar og misleitni á grannsvæði vegna takmarkaðra rannsókna í nágrenni vatnsbólsins (reitur val-ó-13 í töflu 20). Óvissan leiðir ekki til öryggisafmörkunar á grannsvæði.

Töluverð óvissa ríkir um dýpi á grunnvatn og vatnsleiðandi lög á grannsvæði (reitur val-ó-14 í töflu 20). Óvissan leiðir ekki til öryggisafmörkunar á grannsvæði.

Virkt yfirborðsvatnasvið leiða til öryggisafmörkunar grannsvæðis (reitur val-s-16 í töflu 20).

Öryggisafmörkun – Fjarsvæði

Mikil óvissa er í ákvörðun lektar og misleitni á fjarsvæði vegna takmarkaðra rannsókna í nágrenni vatnsbólsins (reitur val-ó-19 í töflu 20). Óvissan leiðir ekki til öryggisafmörkunar á fjarsvæði.

Töluverð óvissa ríkir um dýpi á grunnvatn og vatnsleiðandi lög á fjarsvæði (reitur val-ó-20 í töflu 20). Óvissan leiðir ekki til öryggisafmörkunar á fjarsvæði.

Virkt yfirborðsvatnasvið leiða til öryggisafmörkunar fjarsvæðis (reitur val-s-22 í töflu 20).

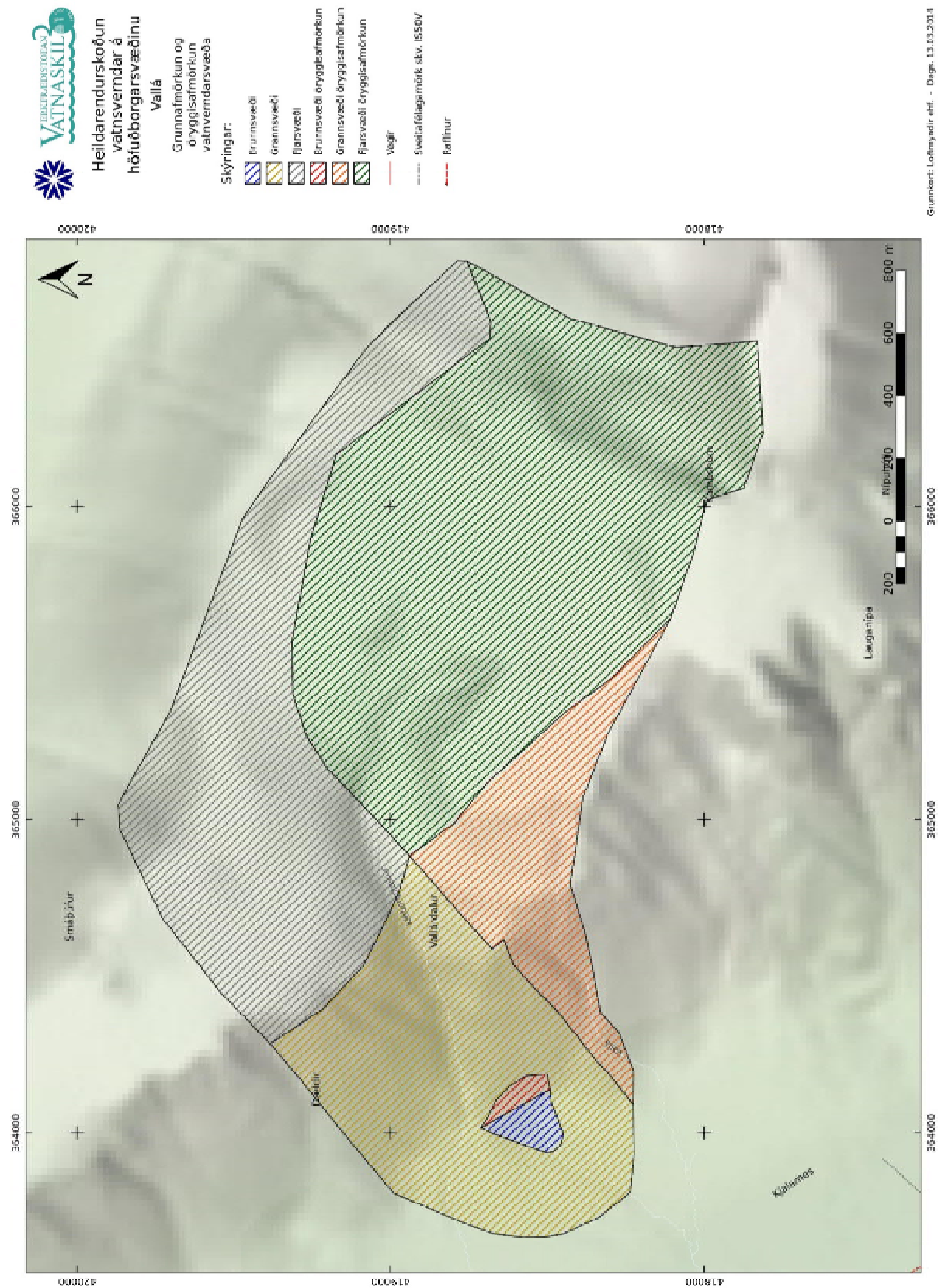
Almennt þarf að efla grunnrannsóknir í og við vatnsbólið. Ber þar helst að nefna dælingarpróf til að meta svörun við aukinni dælingu á svæðinu, auk rannsókna á þykkt grunnvatnsleiðara, vatnsleiðandi lögum og staðbundinni lekt. Það síðastnefnda er sérstaklega brýnt til bættrar ákvörðunar aðrennslissvæðis.

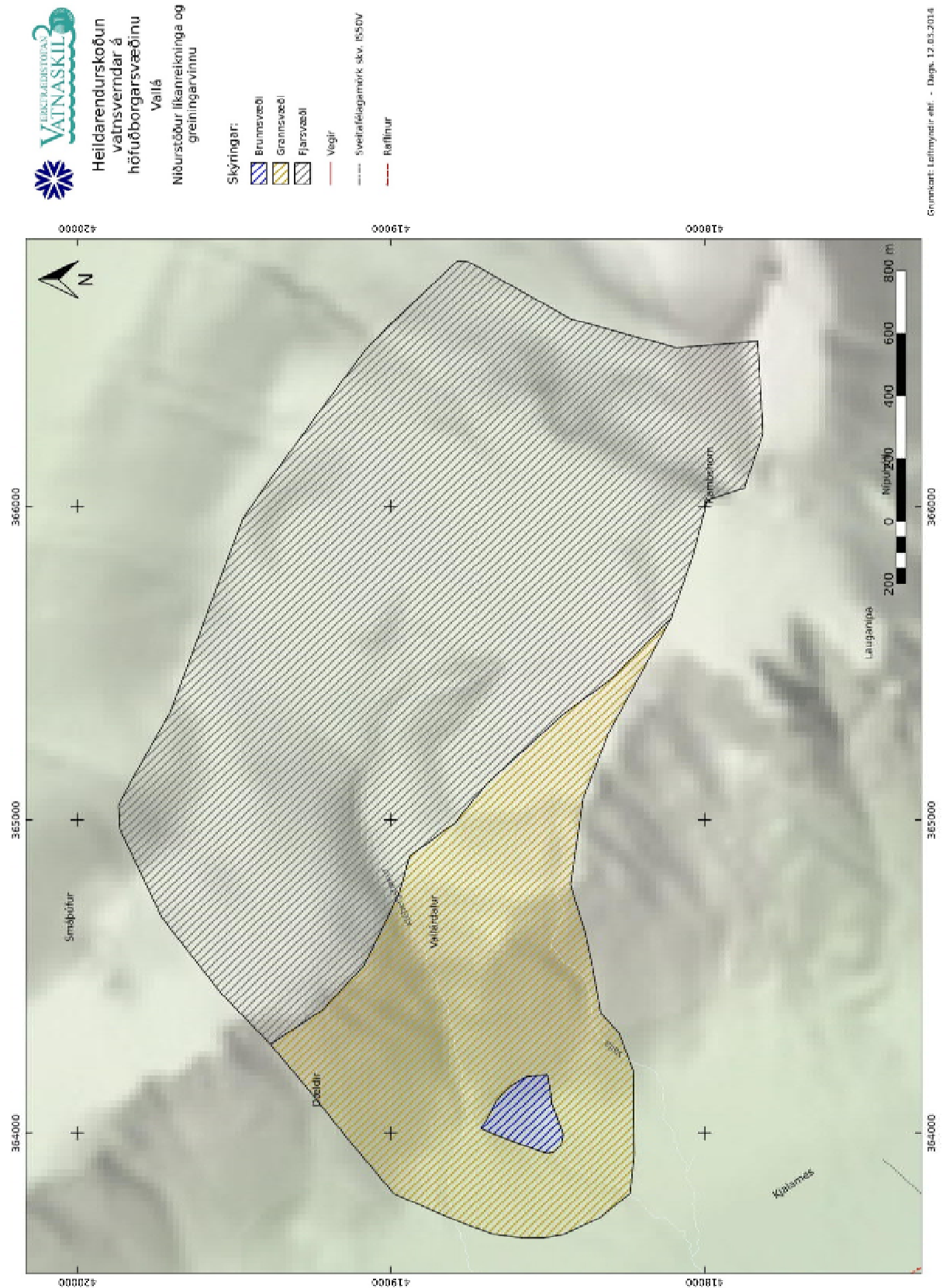
Grunnaafmörkun ásamt öryggisafmörkun vatnsverndarsvæða í Vallá er sýnd á mynd 53. Samanburður á stærð vatnsverndarsvæða í Vallá í núverandi vatnsverndarskipulagi og niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila er í töflu 21. Á mynd 54 eru sýndar niðurstöður greiningarvinnu Vatnaskila í Vallá þar sem öryggisafmarkanir hafa verið lagðar við grunnaafmörkun.

Tafla 32. Stærð á nýjum vatnsverndarsvæðum við Vallá skv. niðurstöðum greiningarvinnu Vatnaskila.

Vatnsvernd	Núverandi skipulag vatnsverndar (km ²)	Niðurstöður greiningarvinnu vatnaskila (km ²)
Brunnsvæði	0	0,04
Grannsvæði	0	1,09
Fjarsvæði	0	2,63
Samtals	0	3,76







C Samþykkt nr. 636/1997 um verndarsvæði vatnsbóla.

Samþykkt um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarneskaupstaðar, Kópavogs, Garðabæjar, Bessastaðahrepps og Hafnarfjarðar.

1. KAFLI

Gildissvið og almenn ákvæði.

1. gr.

Samþykkt þessi gildir um verndarsvæði vatnsbóla innan lögsagnarumdæma Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarneskaupstaðar, Kópavogs, Garðabæjar, Bessastaðahrepps og Hafnarfjarðar eins og þau eru ákveðin af heilbrigðisnefndum í samræmi við reglugerð nr. 319/1995 um neysluvatn.

2. gr.

Markmið samþykktarinnar er að stuðla að hámarkshollustu 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.

3. gr.

Samþykktin tekur til framkvæmda, ræktunarstarfa, umgengni, nýrra bygginga, breytinga, viðhalds og frágangs mannvirkja, umferð vélknúinna farartækja, meðferð efna sem valdið geta mengun, atvinnurekstrar, húsdýrahalds og útivistar. Jafnframt skulu uppfyllt ákvæði reglugerðar um neysluvatn nr. 319/1995, reglugerðar um varnir gegn olíumengun frá starfsemi í landi nr. 35/1994 og mengunarvarnareglugerðar nr. 48/1994 með síðari breytingum og vísast til skilgreininga hugtaka í þeim reglugerðum eftir því sem við á.

4. gr.

Um eftirlit með samþykkt þessari fer samkvæmt ákvæðum laga um hollustuhætti og heilbrigðiseftirlit nr. 81/1988 með síðari breytingum.

5. gr.

Þurfi heilbrigðisnefnd að taka ákvörðun í samræmi við samþykkt þessa sem kann að varða vatnsvernd vatnsbóls á öðru eftirlitssvæði skal ákvörðun aðeins tekin að höfðu samráði við heilbrigðisnefnd þess svæðis.

6. gr.

Framkvæmdastjórar heilbrigðiseftirlitssvæða á höfuðborgarsvæðinu mynda sameiginlega framkvæmdastjórn sem skipuleggur eftirlit á brunnsvæðum, grannsvæðum og fjarsvæðum samkvæmt samþykkt þessari, hefur umsjón með að viðbragðsáætlanir vegna mengunaróhappa séu gerðar og kemur fram sem fulltrúi heilbrigðisnefndanna eftir því sem við á vegna vatnsverndar yfir lögsögumörk. Framkvæmdastjórnin gerir árlega skýrslu um störf sín og skiptir með sér verkum. Hún hefur jafnframt reglubundið samráð við forsvarsmenn vatnsveitna um framkvæmd samþykktar þessarar.

II. KAFLI

Vatnsverndarsvæði.

Brunnsvæði.

7. gr.

Salerni og þvottaaðstaða á brunnsvæði er háð leyfi heilbrigðisnefndar. Skólpi frá slíkum búnaði skal veitt í geymi sem tæmdur skal reglulega. Utan um geymi og leiðslur skal vera viðurkennd lekavörn með góðri aðstöðu til eftirlits. Ennfremur skal flutningsaðili sem annast tæmingu slíks geymis hafa starfsleyfi viðkomandi heilbrigðisnefndar og samþykktar verklagsreglur fyrir þá vinnu.

8. gr.

Um girðingar, mannvirki, búnað, framkvæmd vinnu, meðferð varasamra efna, viðbragðsáætlanir vegna mengunaróhappa og umhirðu og frágang mannvirkja skal fjallað nánar í starfsleyfi viðkomandi vatnsveitu og samþykktu innra eftirliti samkvæmt reglugerð nr. 522/1994, um matvælaeftirlit og hollustuhætti við framleiðslu og dreifingu matvæla.

Grannsvæði.

Almenn umgengni.

9. gr.

Við alla starfsemi, viðhald bygginga, girðinga, raflína o.þ.h. ber að gæta þess að uppfyllt séu ákvæði mengunarvarnareglugerðar nr. 48/1994, með síðari breytingum, um varnir gegn grunnvatnsmengun. Heilbrigðisnefnd er heimilt að láta hreinsa upp, á kostnað hlutaðeigandi aðila, efni og önnur óhreinindi, sem farið hafa niður og minnsti grunur leikur á að geti valdið grunnvatnsmengun.

10. gr.

Allar framkvæmdir og ræktun á svæðinu skulu miðast við að sem minnst breyting verði á hripi regns og yfirborðsvatns niður í grunnvatn.

Geymsla varasamra efna.

11. gr.

Geymsla á olíu, bensíni eða varasömum efnum er óheimil nema á vegum vatnsveitna og er háð leyfi heilbrigðisnefndar. Flutningsaðili slíkra efna skal hafa fullnægjandi viðbragðsáætlun vegna óhappa og leyfi heilbrigðisnefndar til flutninganna.

Vegir og verklegar framkvæmdir.

12. gr.

Vegagerð og aðrar verklegar framkvæmdir á svæðinu eru háðar leyfi heilbrigðisnefndar sem setur nánari skilyrði um mengunarvarnir vegna framkvæmdanna. Vegi skal ekki leggja á grannsvæði nema mikilvægar ástæður séu fyrir hendi. Þá skal að jafnaði ekki leggja bundnu slitlagi, en sé það gert skal nota steinsteypu eða malbik. Við allar framkvæmdir þar sem notaðar eru bifreiðar, vinnuvélar eða önnur tæki sem nota olíu af einhverju tagi, skal gætt fullkominna mengunarvarna. Notkun á vegsalti og öðrum hákuhamlandi eða rykbindandi efnum er háð samþykki heilbrigðisnefndar.

13. gr.

Þar sem almennir vegir liggja inn á grannsvæði vatnsbóla skal eigandi vegarins láta koma fyrir skilti með nauðsynlegum upplýsingum fyrir vegfarendur um viðkvæmni svæðisins fyrir mengun. Óheimilt er að aka bifreiðum, vélsleðum, vélknúnum farartækjum eða vinnuvélum utan skipulagðra vega eða slóða, nema þegar ekki verður hjá því komist vegna verklegra framkvæmda samkvæmt 11. gr.

Salerni og rotþrær.

14. gr.

Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, salernum, fráveitum og rotþróum. Í leyfi nefndarinnar skal kveðið á um gerð, viðhald, hreinsun og eftirlit með búnaðinum. Þar sem rotþró með viðeigandi siturlögn er ekki nægjanleg mengunarvörn að dómi heilbrigðisnefndar skal koma fyrir safntanki á fráveitulögn eða hafa þurrsalerni. Förgun á seyru og úrgangi úr þurrsalernum eða náðhúsum er óheimil á svæðinu.

15. gr.

Allar fráveitulagnir skulu vera þéttar og þar sem hætta er á að mengandi efni geti borist í regnvatnslagnir er heilbrigðisnefnd heimilt að krefjast hreinsibúnaðar.

Sorp og annar úrgangur.

16. gr.

Óheimilt er að flytja úrgang inn á svæðið til geymslu eða förgunar. Sorp og annan úrgang sem þar verður til skal geyma samkvæmt viðurkenndum aðferðum og ber að flytja hann út af svæðinu til förgunar eða endurnýtingar eftir því sem við á. Venjulegan garðaúrgang og lífrænan heimilisúrgang er heimilt að jarðgera og nota þar sem hann verður til. Hlíta skal fyrir mælum heilbrigðisnefndar um búnað og framkvæmd jarðgerðar.

Mengandi atvinnurekstur eða starfsemi.

17. gr.

Á grannsvæði er óheimilt að hefja nýjan atvinnurekstur. Heilbrigðisnefnd er þó heimilt að veita undanþágu frá þessu ákvæði þegar tryggt er að engin hætta sé á mengun grunnvatns af völdum starfseminnar. Atvinnurekstur eða starfsemi sem skilgreind eru í viðaukum 7 og 8 í mengunarvarnareglugerð nr. 48/1994, með síðari breytingum, er óheimill á grannsvæði nema annað sé ákveðið í samþykkt þessari.

Viðhald bygginga o.fl.

18. gr.

Varðandi viðhald bygginga, girðinga, raflína o.þ.h. skal gætt sérstakrar varúðar við notkun varasamra efna, s.s. fúavarnarefna, olíu o.þ.h. Geymsla varasamra efna er óheimil og skulu slík efni tekin með ef svæðið er yfirgefið. Óheimilt er að stækka byggingar sem fyrir eru.

Búfjárhald.

19. gr.

Óheimilt er að auka eða hefja nýtt búfjárhald á svæðinu. Búfjárhald á grannsvæðum skal uppfylla ákvæði samþykktar viðkomandi sveitarfélags um búfjárhald. Samþykki

heilbrigðisnefndar skal liggja fyrir á staðsetningu, gerð og fyrirkomulagi fráveitu taðþróa og haughúsa. Búfjáráburð sem verður til á svæðinu og er ekki nýttur jafnóðum í samræmi við ákvæði 22. gr. skal flytja reglulega út af svæðinu. Þeir sem stunda búfjárhald á grannsvæðum skulu leggja fram áætlun um á hvern hátt mykju, taði, skít og skemmdu heyi er fargað og staðfestingu á afdrifum ef förgun er á annars vegum. Dýrahæ skulu flutt út af svæðinu og fargað á viðurkenndan hátt. Við búfjárhald skal gætt góðrar umgengni.

Ræktunarstörf.

20. gr.

Ræktun og uppgræðsla á grannsvæði er háð leyfi heilbrigðisnefndar. Þegar sótt er um slíkt leyfi skal leggja fram áætlun um framkvæmdina. Heilbrigðisnefnd setur þau skilyrði fyrir leyfinu sem hún telur eiga við hverju sinni og skal leyfið bundið við tiltekið svæði, árafjölda og framkvæmdaraðila. Í leyfinu skal tekið fram um magn og meðferð áburðar sem heimilt er að dreifa og á hvaða tíma ársins dreifing er heimil. Notkun tilbúins áburðar er eingöngu heimil í undantekningartilvikum.

21. gr.

Ef fram kemur rökstuddur grunur um óæskileg áhrif ræktunar og uppgræðslu á grunnvatn er heilbrigðisnefnd heimilt að takmarka eða banna frekari ræktun.

22. gr.

Á svæðinu skal aðeins geyma áburð til skamms tíma í senn og skal gætt mengunarvarna sem eru fullnægjandi að mati heilbrigðisnefndar. Notkun plöntulyfja, örgresisefna, stýriefna, útrýmingarefna og annarra eiturefna er einungis heimil til heimilisnota.

Útivist.

23. gr.

Við skipulag útivistar og umferðar skal þess gætt að mengunarhætta verði sem minnst. Umráðaaðili útivistarsvæðis skal sjá um að komið verði fyrir ílátum fyrir rusl þar sem það á við og að fram fari reglubundin tæming þeirra. Sveitarstjórn ber ábyrgð á að fram fari reglubundin hreinsun á og við stíga eða staði þar sem fólk er oft á ferli.

Meðferð skotvopna.

24. gr.

Á svæðinu er óheimilt að nota byssuskot sem innihalda blý.

Fjarsvæði.

Aðgreining í tvö svæði.

25. gr.

Fjarsvæði skiptist í tvö svæði, fjarsvæði A og fjarsvæði B. Fjarsvæði A þarfnast verndar umfram fjarsvæði B þar sem á fjarsvæði A er aðalákoman fyrir þá grunnvatnsstrauma sem liggja að núverandi vatnsbólum og framtíðar vatnsbólum.

Neyslugeymar fyrir eldsneyti.

26. gr.

Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir byggingu og notkun olúgeyma á svæðinu. Geymarnir skulu vera samkvæmt fullnægjandi mengunarvarnacröfum og skal frágangur miðaður við að mæta óhöppum við áfyllingu. Í leyfi skal tiltekið um eftirlit með lekavarnabúnaði og viðbrögð við óhöppum. Á fjarsvæði A er óheimilt að nota olíu til húshitunar eða annarrar notkunar þegar rafmagn og/eða gas getur komið í staðinn.

Framkvæmdir og vélavinna.

27. gr.

Við allar framkvæmdir þar sem notaðar eru bifreiðar, vinnuvélar eða önnur tæki sem nota olíu af einhverju tagi, skal gætt fullkominna mengunarvarna. Áður en vegir eru gerðir eða lagðir bundnu slitlagi skal afla samþykkis heilbrigðisnefndar fyrir framkvæmdinni og þeim eignum sem nota á í vegastæði og slitlag. Á fjarsvæði A skal einungis nota steinsteypu eða malbik í bundið slitlag.

Skólp og úrgangur.

28. gr.

Afla skal leyfis heilbrigðisnefndar fyrir náðhúsum, fráveitum og rotþróum. Gætt skal ákvæða varðandi mengunarvarnir, sbr. 14. og 15. gr. eftir því sem við á.

29. gr.

Óheimilt er að flytja úrgang inn á svæðin til geymslu eða förgunar. Sorp og annan úrgang sem þar verður til skal geyma samkvæmt viðurkenndum aðferðum og flytja reglulega út af svæðinu til förgunar eða endurnýtingar eftir því sem við á. Þó er heimilt að jarðgera venjulegan garðaúrgang og lífrænan heimilisúrgang og nota þar sem hann verður til.

Atvinnurekstur.

30. gr.

Á fjarsvæðum er óheimilt að staðsetja mengandi starfsemi án samþykkis heilbrigðisnefndar.

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.

Búfjárhald.

31. gr.

Búfjárhald á fjarsvæðum skal uppfylla ákvæði samþykktar viðkomandi sveitarfélags um búfjárhald. Samþykki heilbrigðisnefndar skal liggja fyrir á staðsetningu, gerð og fyrirkomulagi fráveitu, taðþróa og haughúsa, áður en byggingaryfirvöld samþykkja ný mannvirki vegna búfjárhalds. Búfjáráburð sem verður til á svæðinu og er ekki nýttur þar í samræmi við ákvæði 32. gr. skal flytja reglulega út af svæðinu. Þeir sem stunda búfjárhald á fjarsvæðum skulu leggja fram áætlun um á hvern hátt mykju, taði, skít og skemmdu heyi er fargað og staðfestingu á afdrifum ef förgun er á annars vegum. Dýrahæru skulu flutt út af

svæðinu og fargað á viðurkenndan hátt. Við búrekstur skal gætt góðrar umgengni. Á fjarsvæði A er óheimilt að auka eða hefja búfjárhald.

Uppgræðsla og ræktun.

32. gr.

Áður en ræktun eða uppgræðsla hefst á fjarsvæði skal leggja fyrir heilbrigðisnefnd til samþykktar áætlun um framkvæmdina. Óheimilt er að geyma búfjáráburð eða annan áburð í miklu magni á svæðinu nema komið hafi verið fyrir viðurkenndum mengunarvörnum. Halda skal yfirborði svæðisins sem upprunalegustu og stilla skal áburðarnotkun þar í hóf.

III. KAFLI

Gildistaka.

33. gr.

Samþykkt þessi sem samin er af heilbrigðisnefndum á höfuðborgarsvæðinu og samþykkt af sveitarstjórnnum Mosfellsbæjar, Reykjavíkur, Seltjarnarneskaupstaðar, Kópavogs, Garðabæjar, Bessastaðahrepps og Hafnarfjarðar staðfestist hér með samkvæmt 18. gr. laga nr. 81/1988 um hollustuhætti og heilbrigðiseftirlit, með síðari breytingum, til að öðlast gildi við birtingu.

Umhverfisráðuneytinu, 12. nóvember 1997.

Guðmundur Bjarnason.

Ingimar Sigurðsson.

