

07. april 2022

OPUS

LILANDSJORDET

Ytrebygda, gnr.111 bnr.3 mfl., Lilandsjordet Nord

ROS-analyse



FORSLAGSSTILLER: Kokstad Property AS
Ytrebygda, gnr. 11 bnr. 3 mfl., Lilandsjordet nord
PlanID: 1201_65730000
Saksnummer: 201738231

📍 OPUS BERGEN AS
Nordre Nøstekaiaen 1
N-5011 Bergen

☎ +47 55 21 41 50
✉ post@opus.no
🌐 www.opus.no

Dokumentinformasjon

FORSLAGSTILLER	Kokstad Property AS
RAPPORTTITTEL	ROS-analyse
UTGAVE/DATO	03/ 21.10.2020 04/ 07.04.2022
OPPDRAG	P15080 Lilandsjordet
TYPE OPPDRAG	Detaljregulering
OPPDRAGSLEDER	Johannes Sverdrup
TEMA	Risiko- og sårbarhetsanalyse
DOKUMENTTYPE	Rapport
SKREVET AV	Anne Mette Mydland
KVALITETSKONTROLL	STS

OPUS

INNHold

1. Innledning.....	5
1.1 Hensikt.....	5
1.2 Overordnede planer og retningslinjer.....	5
2. Metode.....	6
2.1 Vurdering av risiko, risikoakseptkriterium	6
2.2 Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak.....	8
2.3 Forutsetninger	8
3. Analyseområdet Lilandsjordet	9
4. Fareidentifisering	11
4.1 Aktuelle naturfarer	17
4.1.1 Marine avsetninger og kvikkleire	17
4.1.2 Flom, overvann/urban flom og ekstremnedbør	18
4.1.3 Vind.....	22
4.1.4 Skog-/Gressbrann.....	23
4.1.5 Radon.....	23
4.1.6 Karbonlagring – drenering av Såtemyra.....	24
4.2 Aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer	25
4.2.1 Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon.....	26
4.2.2 Trafikkulykker	27
4.2.3 Grunnforurensing.....	29
4.2.4 Samlokalisering med sårbare objekter – (a) Landbruksområde og (b) kulturminnemiljø.....	30
4.2.5 Støy.....	31
4.2.6 Støv fra industri/næring	34
4.3 Beredskapstiltak av betydning for arealplanlegging	34
4.4 Aktuelle og beslutningsrelevante tema til risikoanalyse	35
5. Risikoanalyse av uønskede hendelser, med risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak.....	36
5.1 Hendelse 1: Utglidning av masser og setningsskaders som følge av marine sediment	36
5.2 Hendelse 2: Flomhendelse fører til skade i plan- eller influensområdet	37
5.3 Hendelse 3: Skog/gressbrann fører til skader på mennesker, natur eller verdier	39

5.4	Hendelse 4: Brann/eksplosjon fører til skader i plan- og influensområdet	40
5.5	Hendelse 5: Såtemyrane dreneres som følge av tiltak i planområdet	41
5.6	Hendelse 6: Trafikkulykker fører til personskader/dødsfall i plan- og influensområdet.	42
5.7	Hendelse 7: Grunnforurensning spres i området og fører til miljøskade.	43
6.	Usikkerhet	44
7.	Sammendrag og konklusjon	45
8.	Kilder.....	47

1. INNLEDNING

1.1 HENSIKT

En av oppgavene for arealplanlegging etter Plan og bygningsloven er:

§ 3-1.h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.

Hensikten med en risiko- og sårbarhetsanalyse er å avdekke forhold som kan øke risiko og sårbarheten i samfunnet. Formålet med denne analysen er å avdekke hvilke risiko- eller sårbarhetsforhold som er tilstede i planområdet/influensområdet og eventuelt hvilke nye risiko- eller sårbarhetsforhold som tilføres i forbindelse med ny utbygging eller endret arealformål. I plan- og bygningsloven er det følgende krav til risiko- og sårbarhetsanalyse:

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

” Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planens hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.”

1.2 OVERORDNEDE PLANER OG RETNINGSLINJER

Statlige planretningslinjer (SPR), er nasjonale forventninger til planlegging, som kommunen skal legge til grunn i sin planlegging. Dette er hjemlet i plan- og bygningsloven (PBL) § 6-2. I forhold til disse tema er særlig de følgende aktuelle:

- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging i kommunene (2009).
- Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging (2014).

Lover som berører ROS er

- Forskrift om kommunal beredskapsplikt
- Plan- og bygningsloven

Av kommunale og fylkeskommunale planer er de følgende aktuelle:

- FylkesROS Hordaland 2015
- Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS) til KPA. Fastsetting av akseptkriterier
- Regional klimaplan 2014-2030
- Kommuneplanens arealdel, 2010-2021 (Bestemmelser kap. 8: Risiko og sårbarhet)
- Kommuneplanens arealdel 2018 (høringsutkast)
- Bergen ROS 2014 Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen
- ROS-analyse til kommuneplanens arealdel 2018 (høringsutkast)
- Kommunedelplan for Birkeland, Liland, Ådland og Espeland (KDP BLÅE) – Overordnet risiko- og sårbarhetsanalyse

2. METODE

Metoden som benyttes i ROS-analysen er en grovanalyse basert på prinsippene i NS5814 «Krav til risikovurderinger» og DSB veileder for – Metode for ROS-analyse i planleggingen (2017), og kan deles inn i følgende trinn:

- 1. Identifisering av uønskede hendelser ved gjennomgang og eventuell supplering av sjekkliste.**
- 2. Risikoanalyse av aktuelle uønskede hendelser for planlagt situasjon.**
- 3. Evaluering av risiko i planområdet og som følge av planen, samt forslag til avbøtende tiltak.**

2.1 VURDERING AV RISIKO, RISIKOAKSEPTKRITERIUM

Risiko kan defineres som: «Et uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier, og hvor risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene.» (Rausand og Utne, 2009, s.369).

Risiko blir i denne sammenhengen definert utfra sannsynlighet for og konsekvens av hendelser. For å vurdere sannsynlighet og konsekvens legger man til grunn akseptkriterier som gir et grunnlag for beslutning om hva som akseptabel risiko.

Denne analysen er koordinert og gjennomført av Opus Bergen AS. Analysen baserer seg på utførte rapporter knyttet til foreliggende reguleringsplan, overordnet ROS for KDP BLÅE, undersøkelser og rapporter utført i forbindelse med tilgrensede reguleringsplaner, samt offentlig tilgjengelige data knyttet til samfunnssikkerhet. I tillegg er gjennomgang av ulike temakart og befaring i planområdet alltid nyttige i slike analyser. For arbeidet med fareidentifisering ble prosjektleder for planen inkludert i arbeidet for å identifisere farer og eventuell relevans for videre analyse.

I risikoanalysen plasseres de aktuelle faremomentene inn i en risikomatrise gitt av faremomentets sannsynlighet og konsekvens.

Bergen kommune har i Byrådssak 54/13 vedtatt følgende risikoakseptkriterier:

Sannsynlighetsinndeling

Sannsynlighet	
S5	En hendelse oftere enn hvert 20. år
S4	En hendelse per 20 – 200 år
S3	En hendelse per 200 – 1000 år
S2	En hendelse per 1000 – 5000 år
S1	En hendelse sjeldnere enn 5000 år

Konsekvensinndeling

Konsekvens		Liv og helse
K1	Ubetydelig/ ufarlig	• Ubetydelige personskader. • Ingen fravær.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	• Mindre personskade. • Sykemelding i noen dager.
K3	Betydelig/ kritisk	• Betydelig personskader. • 0-10 personer alvorlig skadd. • Personer med sykefravær i flere uker.
K4	Alvorlig/ farlig	• Alvorlig personskade. • 10-20 personer alvorlig skadde. • 1-10 personer døde.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	• Svært alvorlig personskade. • Mer enn 20 alvorlig skadde personer. • Mer enn 10 døde personer.

Konsekvens		Økonomiske/ materielle verdier
K1	Ubetydelig/ ufarlig	• Ubetydelig skade. • Mindre enn 500000 kr. • Teknisk infrastruktur påvirkes i liten grad.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	• Mindre skader. • 500000 – 10 mill. kr. • Teknisk infrastruktur settes ut av drift i noen timer.
K3	Betydelig/ kritisk	• Betydelige skader. • 10 – 100 mill. kr. • Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere døgn.
K4	Alvorlig/ farlig	• Alvorlige skader. • 100 – 500 mill. kr. • Teknisk infrastruktur settes ut av drift i flere måneder. Andre avhengiges systemer rammes midlertidig.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	• Svært alvorlige skader • Mer enn 500 mill. kr. • Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes permanent ut av drift.

Konsekvens		Miljø (jord, vann og luft)
K1	Ubetydelig/ ufarlig	• Ubetydelig miljøskader. • Mindre utslipp. • Ikke registrerbar resipient.
K2	Mindre alvorlig/ en viss fare	• Mindre alvorlig, men registrerbare skade. • Noe uønsket utslipp. • Restaureringstid mindre enn 1 år.
K3	Betydelig/ kritisk	• Betydelig miljøskade. • Betydelig utslipp. • Behov for tiltak. • Restaureringstid 1 -3 år.
K4	Alvorlig/ farlig	• Alvorlig miljøskade. • Stort utslipp med behov for tiltak. • Restaureringstid 3 -10 år.
K5	Svært alvorlig/ katastrofalt	• Svært alvorlig miljøskade. • Stort ukontrollert utslipp med svært stort behov for tiltak. • Restaureringstid mer enn 10 år.

Risikomatrise

Konsekvens Sannsynlighet		Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig/ En viss fare	Betydelig/ Kritisk	Alvorlig/ Farlig	Svært alvorlig/ Katastrofe
		K1	K2	K3	K4	K5
En hendelse oftere enn hvert 20 år	S5					
En hendelse per 20 - 200 år	S4					
En hendelse per 200-1000 år	S3					
En hendelse per 1000-5000 år	S2					
En hendelse sjeldnere enn 5000 år	S1					

- Rødt felt indikerer uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til gul eller grønn
- Gult felt indikerer risiko som bør vurderes med hensyn som reduserer risiko
- Grønt felt indikerer akseptabel risiko

2.2 RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak knyttes til reduksjon av risiko ved å redusere sannsynlighet (forebyggende) og/eller konsekvens (beredskap). Det kan for eksempel gjelde å få faremomentet ned fra gul til grønn sone. Forslag til risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak gis i risikoanalysen av representative uønskede hendelser (kapittel 5). Også for hendelser som ikke havner i risiko, kan det foreslås tiltak, for å gjøre forholdene enda bedre.

2.3 FORUTSETNINGER

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen er overordnet og kvalitativ, den fokuserer hovedsakelig på planlagt arealbruk i planområdet, men der det er relevant inkluderes også dagens situasjon. Dvs. når den eksisterende situasjon påvirker den nye arealbruken er dette tatt med i analysen.

3. ANALYSEOMRÅDET LILANDSJORDET

Planområdet Lilandsjordet ligger i Ytrebygda bydel i Bergen kommune, like øst for Bergen lufthavn Flesland. Nord for Fleslandsveien ligger større industri/næringsområder på Kokstad. Sør og øst for planområdet er det i hovedsak spredte boliger og landbruksareal. Planområdet består i hovedsak av landbruksareal, samt noe skog, som for det meste har vært dyrket mark tidligere. I tillegg finnes noe myr.

Planområdet som foreslås regulert til forretning og industri er på ca. 158,6 daa. Planområdet utgjør den nordlige delen av I/L 6 i KDP BLÅE, vedtatt 27.september 2017, og er i tråd med det overordnede formålet.

I dag er planområdet regulert som LNF- område med internvegssystem og eksisterende spredt bebyggelse i form av enkelte eneboliger. Området er berørt av rød sone for flystøy samt rød og gul sone for veistøy. Deler av Flyplassveien, med stor trafikk, ligger innenfor planområdet.



Figur 1: Planområdet Lilandsjordet med omkringliggende strukturer.

[illegible]

Bybanestopp

Flyplassvegen

Plangrense

Bygggrense

Næringsbygg

Utomhusareal

Privat grøntstruktur

Fortau

Sykkelvei

Offentlige grøntstruktur

Grus

Innkjøring (P-kjeller)

Innkjøring tomt

Tilkjøring fortau

Vassdrag byggegrense (20 meter)

Makls Bt 14 v1
Makls etasje: 1

Makls Bt 14 v2
Makls etasje: 2

Makls Bt 14 v3
Makls etasje: 3

Makls Bt 14 v4
Makls etasje: 4

Makls Bt 14 v5
Makls etasje: 5

Makls Bt 14 v6
Makls etasje: 6

Makls Bt 14 v7
Makls etasje: 7

Makls Bt 14 v8
Makls etasje: 8

Makls Bt 14 v9
Makls etasje: 9

Makls Bt 14 v10
Makls etasje: 10

Makls Bt 14 v11
Makls etasje: 11

Makls Bt 14 v12
Makls etasje: 12

Makls Bt 14 v13
Makls etasje: 13

Makls Bt 14 v14
Makls etasje: 14

Makls Bt 14 v15
Makls etasje: 15

Makls Bt 14 v16
Makls etasje: 16

Makls Bt 14 v17
Makls etasje: 17

Makls Bt 14 v18
Makls etasje: 18

Makls Bt 14 v19
Makls etasje: 19

Makls Bt 14 v20
Makls etasje: 20

Makls Bt 14 v21
Makls etasje: 21

Makls Bt 14 v22
Makls etasje: 22

Makls Bt 14 v23
Makls etasje: 23

Makls Bt 14 v24
Makls etasje: 24

Makls Bt 14 v25
Makls etasje: 25

Makls Bt 14 v26
Makls etasje: 26

Makls Bt 14 v27
Makls etasje: 27

Makls Bt 14 v28
Makls etasje: 28

Makls Bt 14 v29
Makls etasje: 29

Makls Bt 14 v30
Makls etasje: 30

Makls Bt 14 v31
Makls etasje: 31

Makls Bt 14 v32
Makls etasje: 32

Makls Bt 14 v33
Makls etasje: 33

Makls Bt 14 v34
Makls etasje: 34

Makls Bt 14 v35
Makls etasje: 35

Makls Bt 14 v36
Makls etasje: 36

Makls Bt 14 v37
Makls etasje: 37

Makls Bt 14 v38
Makls etasje: 38

Makls Bt 14 v39
Makls etasje: 39

Makls Bt 14 v40
Makls etasje: 40

Makls Bt 14 v41
Makls etasje: 41

Makls Bt 14 v42
Makls etasje: 42

Makls Bt 14 v43
Makls etasje: 43

Makls Bt 14 v44
Makls etasje: 44

Makls Bt 14 v45
Makls etasje: 45

Makls Bt 14 v46
Makls etasje: 46

Makls Bt 14 v47
Makls etasje: 47

Makls Bt 14 v48
Makls etasje: 48

Makls Bt 14 v49
Makls etasje: 49

Makls Bt 14 v50
Makls etasje: 50

Makls Bt 14 v51
Makls etasje: 51

Makls Bt 14 v52
Makls etasje: 52

Makls Bt 14 v53
Makls etasje: 53

Makls Bt 14 v54
Makls etasje: 54

Makls Bt 14 v55
Makls etasje: 55

Makls Bt 14 v56
Makls etasje: 56

Makls Bt 14 v57
Makls etasje: 57

Makls Bt 14 v58
Makls etasje: 58

Makls Bt 14 v59
Makls etasje: 59

Makls Bt 14 v60
Makls etasje: 60

Makls Bt 14 v61
Makls etasje: 61

Makls Bt 14 v62
Makls etasje: 62

Makls Bt 14 v63
Makls etasje: 63

Makls Bt 14 v64
Makls etasje: 64

Makls Bt 14 v65
Makls etasje: 65

Makls Bt 14 v66
Makls etasje: 66

Makls Bt 14 v67
Makls etasje: 67

Makls Bt 14 v68
Makls etasje: 68

Makls Bt 14 v69
Makls etasje: 69

Makls Bt 14 v70
Makls etasje: 70

Makls Bt 14 v71
Makls etasje: 71

Makls Bt 14 v72
Makls etasje: 72

Makls Bt 14 v73
Makls etasje: 73

Makls Bt 14 v74
Makls etasje: 74

Makls Bt 14 v75
Makls etasje: 75

Makls Bt 14 v76
Makls etasje: 76

Makls Bt 14 v77
Makls etasje: 77

Makls Bt 14 v78
Makls etasje: 78

Makls Bt 14 v79
Makls etasje: 79

Makls Bt 14 v80
Makls etasje: 80

Makls Bt 14 v81
Makls etasje: 81

Makls Bt 14 v82
Makls etasje: 82

Makls Bt 14 v83
Makls etasje: 83

Makls Bt 14 v84
Makls etasje: 84

Makls Bt 14 v85
Makls etasje: 85

Makls Bt 14 v86
Makls etasje: 86

Makls Bt 14 v87
Makls etasje: 87

Makls Bt 14 v88
Makls etasje: 88

Makls Bt 14 v89
Makls etasje: 89

Makls Bt 14 v90
Makls etasje: 90

Makls Bt 14 v91
Makls etasje: 91

Makls Bt 14 v92
Makls etasje: 92

Makls Bt 14 v93
Makls etasje: 93

Makls Bt 14 v94
Makls etasje: 94

Makls Bt 14 v95
Makls etasje: 95

Makls Bt 14 v96
Makls etasje: 96

Makls Bt 14 v97
Makls etasje: 97

Makls Bt 14 v98
Makls etasje: 98

Makls Bt 14 v99
Makls etasje: 99

Makls Bt 14 v100
Makls etasje: 100

Makls Bt 14 v101
Makls etasje: 101

Makls Bt 14 v102
Makls etasje: 102

Makls Bt 14 v103
Makls etasje: 103

Makls Bt 14 v104
Makls etasje: 104

Makls Bt 14 v105
Makls etasje: 105

Makls Bt 14 v106
Makls etasje: 106

Makls Bt 14 v107
Makls etasje: 107

Makls Bt 14 v108
Makls etasje: 108

Makls Bt 14 v109
Makls etasje: 109

Makls Bt 14 v110
Makls etasje: 110

Makls Bt 14 v111
Makls etasje: 111

Makls Bt 14 v112
Makls etasje: 112

Makls Bt 14 v113
Makls etasje: 113

Makls Bt 14 v114
Makls etasje: 114

Makls Bt 14 v115
Makls etasje: 115

Makls Bt 14 v116
Makls etasje: 116

Makls Bt 14 v117
Makls etasje: 117

Makls Bt 14 v118
Makls etasje: 118

Makls Bt 14 v119
Makls etasje: 119

Makls Bt 14 v120
Makls etasje: 120

Makls Bt 14 v121
Makls etasje: 121

Makls Bt 14 v122
Makls etasje: 122

Makls Bt 14 v123
Makls etasje: 123

Makls Bt 14 v124
Makls etasje: 124

Makls Bt 14 v125
Makls etasje: 125

Makls Bt 14 v126
Makls etasje: 126

Makls Bt 14 v127
Makls etasje: 127

Makls Bt 14 v128
Makls etasje: 128

Makls Bt 14 v129
Makls etasje: 129

Makls Bt 14 v130
Makls etasje: 130

Makls Bt 14 v131
Makls etasje: 131

Makls Bt 14 v132
Makls etasje: 132

Makls Bt 14 v133
Makls etasje: 133

Makls Bt 14 v134
Makls etasje: 134

Makls Bt 14 v135
Makls etasje: 135

Makls Bt 14 v136
Makls etasje: 136

Makls Bt 14 v137
Makls etasje: 137

10

4. FAREIDENTIFISERING

Denne sjekklisten er basert på kommunale og statlige veiledere og inkluderer naturfarer, menneske- og virksomhetsbaserte farer, samt farer knyttet til (dårlig) beredskap.

Nr.	Faremoment	Aktuelt	Kilde	Kommentar
Naturfarer				
1	Ras/Fjellskred	Nei	http://kart.dsb.no/	Ikke kjent fjellskredområde. Fjellskred oppstår når unormalt store parti (>100 000 m ³) raser ut.
2	Jordskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet er småkupert, i hovedsak flatt uten særlig bratt terreng. Det er ikke registrert aktsomhetsområde for jord- og flomskred i området. Ikke aktuelt.
3	Flomskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet er småkupert, i hovedsak flatt uten særlig bratt terreng. Det er ikke registrert aktsomhetsområde for jord- og flomskred i området. Ikke aktuelt.
4	Steinsprang	Nei	https://atlas.nve.no/	Det er ingen bratte skrenter eller områder utsatt for steinsprang. Det er ikke registrert aktsomhetsområde for steinsprang i området. Uaktuelt.
5	Snøskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet er flatt og ikke vurdert som utsatt for snøskredfare. Det er heller ikke registrert aktsomhetsområde for snøskred i området.
6	Sørpeskred	Nei	https://atlas.nve.no/	Planområdet er flatt og ikke vurdert som utsatt for sørpeskredfare.
7	Sekundærvirkning av skred	Nei	https://www.nve.no/f-laum-og-skred/fjellskredovervaking/ Egen vurdering	Sekundærvirkninger av skred kan skje når skredutløp treffer vann og danner en flodbølge eller ved treff i andre løsmasser. I planområdet er ikke disse forutsetningene for sekundærvirkninger av skred til stede.
8	Masseutglidning	Nei	https://atlas.nve.no Multiconsult 2018b) Grunnundersøkelser	Hoveddelen av planområdet er registrert med bart fjell med stedvis tynt dekke, mens østlige deler består av torv og myr. Det har foregått land-

			Multiconsult 2019-. Miljøgeologiske undersøkelser - Tiltaksplan	bruksdrift i området, noe som tyder på mektigere masser. Grunnundersøkelse utført av Multiconsult (2018) skisserer torvdybder på ca. 0-10 m. Området er relativt flatt, og ved tiltak skal eksisterende matjord fjernes og området planeres. Det er utført prøvetaking som viser forurenset grunn i planområdet.
9	Marine avsetninger	Ja	https://atlas.nve.no Multiconsult 2018b). Grunnundersøkelser	Områder ligger i stor grad under marin grense, marine avsetninger kan forekomme.
10	Kvikkleire	Ja	https://atlas.nve.no Multiconsult 2018b). Grunnundersøkelser	Kvikkleire kan forekomme der det finnes marine avsetninger, se punkt 9.
11	Flom	Ja	https://atlas.nve.no	Store deler av planområdet ligger i aktsomhetsområde for flom.
12	Overvann/ urban flom	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Utbygging i by og tetting av overflater kan føre til overvann og urban flom. Det er forventet at nedbøren vil øke med 15 % i Hordaland som følge av klimaendringer.
13	Isgang	Nei	https://atlas.nve.no	Ingen store vassdrag i/ved planområdet som vurderes å ha potensiale for uønskede hendelser knyttet til isgang.
14	Vanninntrenging	Nei	Direktoratet for byggkvalitet. https://dibk.no/bygge-reglene/byggteknisk-forskrift-tek17/	Planområdet er flatt og uten fare for opphopning av vann. Byggetekniske standarder sikrer også mot vanninntrenging.
15	Stormflo/havnivåstigning	Nei	http://kart.naturbase.no/	Planområdet ligger ca. 50 moh., over aktuelt område for stormflo og havnivåstigning.
16	Ekstremnedbør	Ja	Klimaprofil Hordaland 2016	Ca. 15% mer nedbør ventes i 2100. Det er også ventet en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og forekomst. Det vil føre til mer overvann.
17	Vind	Ja	Meteorologisk institutt 2006	I 2006 utførte Meteorologisk institutt vindberegning for Bergen kommune og ut-

				arbeidet et kart over 50-års verdi av 3 sekunders vindkast for Bergen kommune. Planområdet ligger i området med vindhastighet på 40 m/s (orkan styrke).
18	Skog – og gressbrann	Ja	http://kart.dsb.no/	Det er jordbruksområde med felt av planta gran. Med dagens situasjon er risiko for skog- og gressbrann tilstede i tørre perioder.
19	Radon	Ja	http://www.miljostatus.no/kart/	Kartlagt som moderat til lav og stedvis usikker aktsomhet for radon. Tema vurderes.
20	Farlig terrengformasjoner (skrenter/stup)	Nei	Kart Befaring	Småkupert topografi men ingen farlige terrengformasjoner.
21	Karbonlagring – drenering av Såtemyra	Ja	Sweco 2019a)	Den foreslåtte utbyggingen på Lilandsjordet vil påvirke dreneringsforhold ut fra myrområdet. Endring av terrengnivået langs den østlige kanten av planområdet vil forårsake en raskere drenering av Såtemyrane.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer				
22	Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon.	Ja	http://www.miljostatus.no/kart/	I dag er det ingen utsatte bedrifter innenfor planområdet, men mot vest ligger Bergen lufthavn Flesland ca. 1 km i luftlinje fra planområdet, en virksomhet med fare for brann/eksplosjon. Dersom fremtidig virksomhet innen planområdet omfatter f.eks. billakkering, kan det være brann- og/eller eksplosjonsfare knyttet til lakkprodukter.
23	Akutt forurensing fra nærliggende virksomhet	Nei	http://www.miljostatus.no/kart/	Det er større næringsområder omkring planområdet. På Kokstad ligger industri som Hansa med utslipp til luft og vann, ca. 800 m nordøst, og andre lenger unna. Rullebanen på Flesland ligger over 1 km i luftlinje fra senter av planområdet. Ingen av disse virksomhetene vurderes som

				sannsynlig kilde for akutt forurensning i planområdet.
24	Trafikkulykker	Ja	SVV, Vegkart: https://www.vegvesen.no/vegkart	Planområdet grenser til Flyplassveien i nord, som har relativt stor trafikk (ÅDT 14 300 i 2017) og fartsgrense på 60/70 km/t. Planområdet inkluderer rundkjøringen ved Flyplassveien/ Kokstadveien, det er registrert 13 ulykker i tilknytning til rundkjøringen.
25	Transport av farlig gods	Nei	http://kart.dsb.no/	Ifølge DSBs kartregistrering fraktes det ikke farlig gods på veiene som grenser til planområdet. Ved gjennomføring av tiltaket vil området transformeres og domineres av arealkrevende næring, som bilforhandlere. Assosiert virksomhet som billakking og bilverksted vil kun skape begrenset behov for tilførsel av ulike stoffer som benyttes i bransjen. Bransjen er underlagt strenge regler. Det er ikke trolig at tiltak i planområdet vil føre til transport av farlig gods til/fra området.
26	Skipsfart	Nei	Kart Egen vurdering.	Ikke aktuelt. Planområdet ligger ikke ved sjøen.
27	Ødeleggelse av kritisk infrastruktur	Nei	Kart Merknad med kart fra VA-etaten ved oppstart. Merknad med kart fra BKK ved oppstart.	Planområdet ligger omsluttet av veg, denne er ikke utsatt for ødeleggelse ved tiltak i planområdet. VA-ledninger eller el-kabler som eventuelt påvirkes av eller kommer i konflikt med tiltak i planområdet, kan flyttes i dialog med aktuell myndighet, om man ikke har mulighet til å legge tiltak utenom disse. Tiltak i planområdet vil ikke føre til ødeleggelse av slik infrastruktur.
28	Grunnforurensing	Ja	Aktsomhetsrapport, Bergen kommune Miljostatus.no	Utenfor planområdet i øst (eiendom 114/6) er det markert et deponi/ forurenset grunn i Bergen kommune sitt aktsomhetskart. Miljostatus lokaliserer Kisteveita, et

				terreng ved overvannsutløp og høyeste tiltaksklasse inne på flyplassens areal. For øvrig er det ikke registrert forurensning grunn bortsett fra langs vei, som alltid vil ha mulig forurensning. Selv om planområdet ikke har grunnforurensning i dag, vil fremtidig bilforhandlervirksomhet kunne omfatte billakkering og bilverksted. Denne bransjen kan bidra til ny grunnforurensning og tema vurderes videre.
29	Luftforurensing	Nei	NILU-rapport 15/2017 – Tiltaksutredning for lokal luftkvalitet i Bergen.	Planområdet ligger ikke i soner med dårlig luftkvalitet ifølge NILU-rapport (2017). Formål i området (industri/lager) tilsier også at luftkvalitet ikke er en aktuell problemstilling. Luftforurensing fra ev. billakkering kan tidvis være tilstede, men vurderes ikke å bli av et omfang som får konsekvenser for omgivelsene. Avstand til skole og barnehage er 400 m.
30	Stråling fra høyspentanlegg	Nei	https://atlas.nve.no Merknad med kart fra BKK ved oppstart.	Det er ikke registrert nettanlegg i NVE-Atlas. I merknad fra BKK med kart går det frem at en lokal el-kabel krysser tiltaksområdet. Stråling er ikke en aktuell problemstilling.
31	Samlokalisering med sårbare objekt – a) Landbruksområde b) Kulturmiljø	Ja	Kart	Planområdet består i dag i hovedsak av landbruksareal. Området vil bygges mer eller mindre fullstendig ned i forbindelse med ev. gjennomføring av tiltaket. Sett i lys av jordvern og behov for matjord drøftes problemstillingen videre. Liland representerer ett av få bynære jordbrukslandskap der lesbare sammenhenger mellom gårdstun, innmark og ferdselsveier er bevart.
32	Skytebane	Nei	Bergenskart	Ikke aktuelt i planområdet.

33	Militære områder	Nei	Bergenskart	Flyplass og militært område ligger vest-nordvest for planområdet, men er ikke aktuelt i planområdet.
34	Støy	Ja	Bergenskart	Området ligger innenfor rød og gul støysone for veistøy og flystøy. Fremtidig virksomhet, som ev. bilverksted og billakkeringsverksted, kan være støyende virksomhet pga. bl.a. vifter i ventilasjonsanlegg mm.
35	Støv fra industri/næring	Ja	http://www.miljostatus.no/kart	Selv om planområdet per i dag ikke er lokalisert nær særlig støvende virksomheter, vil ev. fremtidig bilverksted og billakking kunne utsette arbeidsstokken for støv og kjemikalier. Tema vurderes videre.
Beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen				
36	Utrykningstid brannvesen	Nei	Google maps reiserute Bergen kommune: https://www.bergen.kommune.no/politikk/byradet/7055/7060/article-139070	Bergen brannvesens hovedbrannstasjon ligger ca. 15 km fra planområdet, i Bergen sentrum, ca. 20 minutter med bil. Utrykningskjøretøy vil bruke korte tid. Nærmeste lokalstasjon ligger på Paradis i Sandbrekkeveien, ca. 10 km/15 min. kjøring fra planområdet. Det er vedtatt å flytte Fana brannstasjon til Fanaveien, ca. 500 m sør for Lagunen, da vil utrykningstiden bli enda kortere.
37	Utrykningstid ambulanse	Nei	Google maps reiserute	Haukeland sykehus ligger ca. 15 km fra planområdet, ca. 20 minutt kjøring ifølge google maps. En ambulanse vil kunne ta seg frem raskere.
38	Vanntrykksoner/slukkevannskapasitet	Nei	Bestemmelser	Bestemmelsene sikrer at det utarbeides plan for spillvannssystem og uttak for brannslukking i den enkelte byggesak.

4.1 AKTUELLE NATURFARER

Formålet med dette avsnittet er en videre utdypning av aktuelle naturfarer for å bestemme hvilke faremomenter som skal risikovurderes. I fareidentifiseringen ble det avdekket ni aktuelle naturfarer som vurderes i følgende kapittel, og om aktuelt vurderes ytterligere, i henhold til kommunens akseptkriterier, i kapittel 5.

- pkt. 9 Marine avsetninger
- pkt. 10 Kvikkleire
- pkt. 11 Flom
- pkt. 12 Overvann/urban flom
- pkt. 16 Ekstremnedbør
- pkt. 17 Vind
- pkt. 18 Skog- og gressbrann
- pkt. 19 Radon
- pkt. 21 Karbonlagring – drenering av Såtemyra

Noen tema er tett knyttet sammen og vurderes samlet, dette gjelder marine avsetninger og kvikkleire, samt flom, overvann/urban flom og ekstremnedbør.

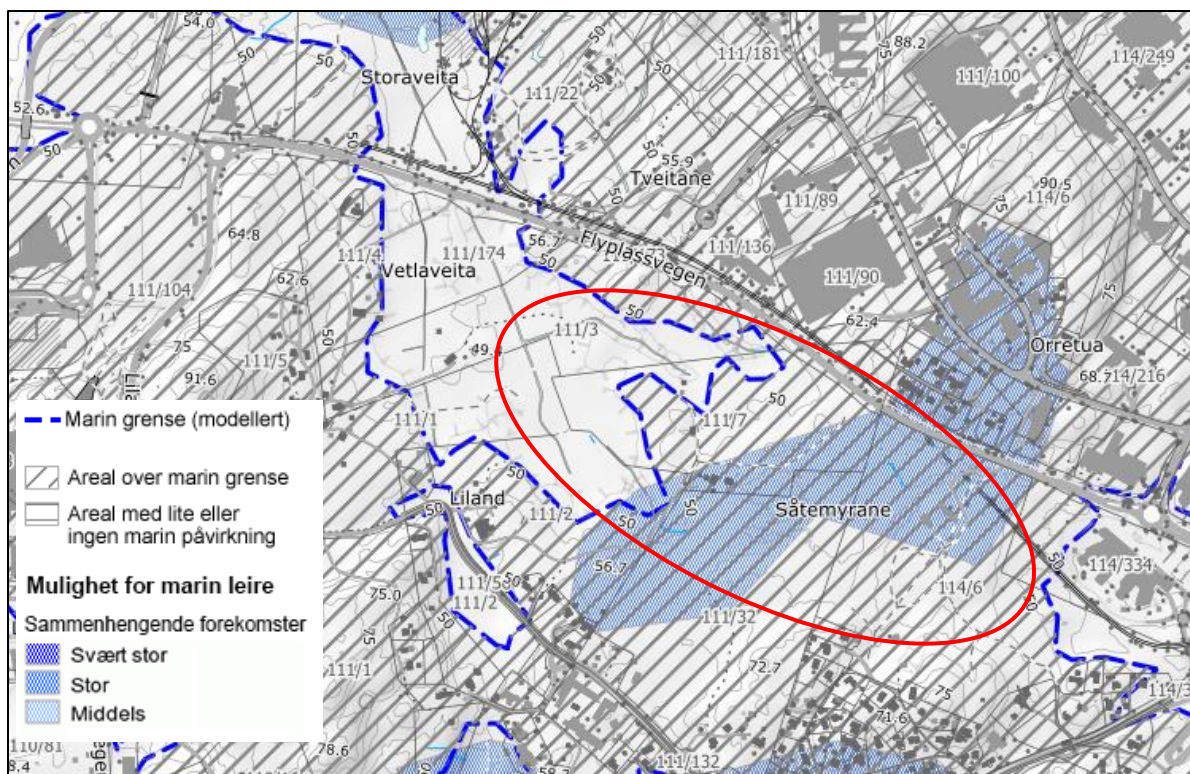
4.1.1 MARINE AVSETNINGER OG KVIKKLEIRE

Kvikkleire kan finnes i områder med marine avsetninger. Leiren er opprinnelig avsatt i saltvann, og på grunn av landheving etter istiden finnes den nå nær eller over havnivå. Det høyeste nivået av havet i et område etter istiden kalles den marine grense, men høydenivået er forskjellig i ulike deler av landet. Kvikkleire er finkornet sediment der kornstrukturen kan kollapse og bli flytende ved utvasking av salt, selv om sedimentet i utgangspunktet er fast.

Deler av planområdet i vest ligger under marin grense. I følge NGUs løsmassekart består det meste av planområdet av *bart fjell, stedvis tynt dekke*, mens helt øst ved Såtemyrane er det mektige masser med tykt dekke av *torv og myr*. Løsmassekartene viser løsmasselaget som ligger øverst. En kan treffe på marine avsetninger under andre løsmassedekker, men det finnes ikke marine avsetninger under «bart fjell med stedvis tynt dekke». Det er registrert stor mulighet for marin leire i sammenheng med Såtemyrane. Kun et mindre areal av Såtemyrane vil berøres av foreliggende planforslag, nærmere bestemt arealet knyttet til ny rundkjøring og midlertidig adkomst til byggeområdet.

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i planområdet (Multiconsult 2018b). Rapporten angir antatt torvdybde i borpunktene mellom 0 og mer enn 10,0 m, med den største registrerte dybden i sørvest. Registreringene på eller nær kollene viser små torvdybder. Generelt er det i myrdraget i sørvest at det er størst torvmektigheter. De fleste punktene er avsluttet mot antatt berg. Øvrige punkter er avsluttet i eller mot mineralske masser som inneholder antatt sand, grus eller stein. Det er ikke registrert områder med silt eller leire under torvlaget, men dette kan ikke utelukkes.

På grunn av en viss usikkerhet knyttet til massene i planområdet, risikovurderes temaet etter akseptkriteriene i kapittel 5.



Figur 4: Kartutsnitt viser områder over og under marin grense, samt områder med mulighet for marin leire. Vestlige deler av planområdet ligger under marin grense, mens en liten del i øst, mot Såtemyrane, er vurdert å ha stor mulighet for marin leire. Planområde vist i rød oval. Kilde: NGU – Nasjonal løsmassedatabase (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>)

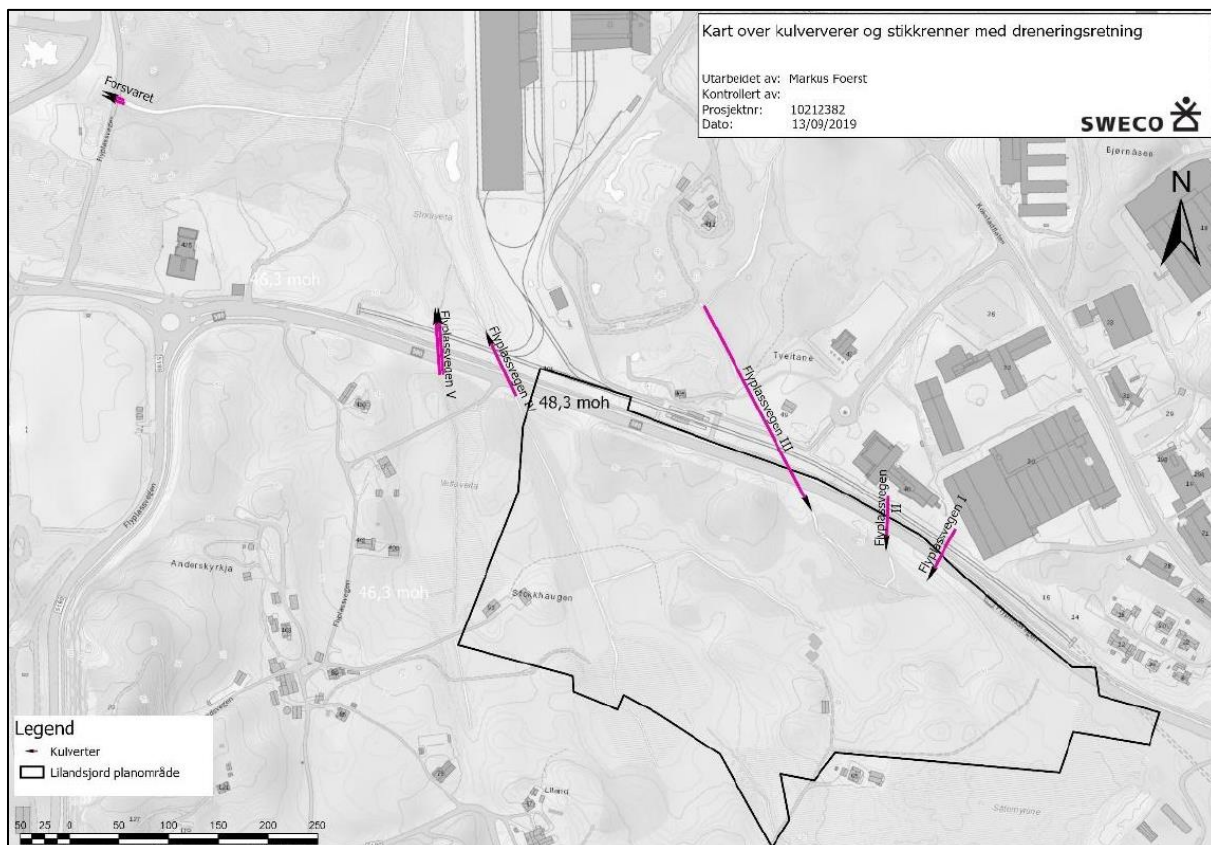
4.1.2 FLOM, OVERVANN/URBAN FLOM OG EKSTREMNEDBØR

Det er forventet at årsnedbøren i Hordaland vil øke med ca. 15% frem mot 2100, og at det vil komme flere perioder med ekstremnedbør. Fra ROS-analysen til KDÅ BLÅE går det frem at det på grunn av økte nedbørsmengder, blir særlig viktig å legge til rette for god håndtering av overflatevann. Vegetasjon og jordsmonn har en drenerende og fordrøyende effekt, noe som reduserer overvannsproblematikken ved ekstremnedbør. Når naturområder erstattes med bygg og harde overflater (asfalt, betong, stein o.l.), mister man denne naturlige kapasiteten for å håndtere store nedbørsmengder. Dette innebærer at urban flom og overvannshåndtering må løses på andre måter, og slike løsninger må utredes og planlegges før utbyggingen starter.

Planområdet er åpent og relativt flatt. I dag er det god naturlig infiltrasjon og fordrøyning siden hoveddelen av området er vegetasjonsdekket. Utbygging vil medføre en stor grad av tetting av åpne flater, og avrenningen vil øke betraktelig (Cowi AS 2020).

Såtemyrane som ligger sørøst i planområdet utgjør en buffer mot flom i planområdet, i tillegg til at den fungerer som karbonlager. Myren ligger 9-10 m høyere enn vannspeil i bekken som renner mot øst, og det forventes ingen kobling til myren. Vannføringen er også for lav til at den forsyner myren med vann (Sweco 2019a). Sweco anbefaler en 50 m buffersone mellom Såtemyrane og tiltak i området, for å opprettholde myrens funksjon (Såtemyrane sin funksjon som karbonlager og fare for drenering omtales i eget i kap. 4.1.6).

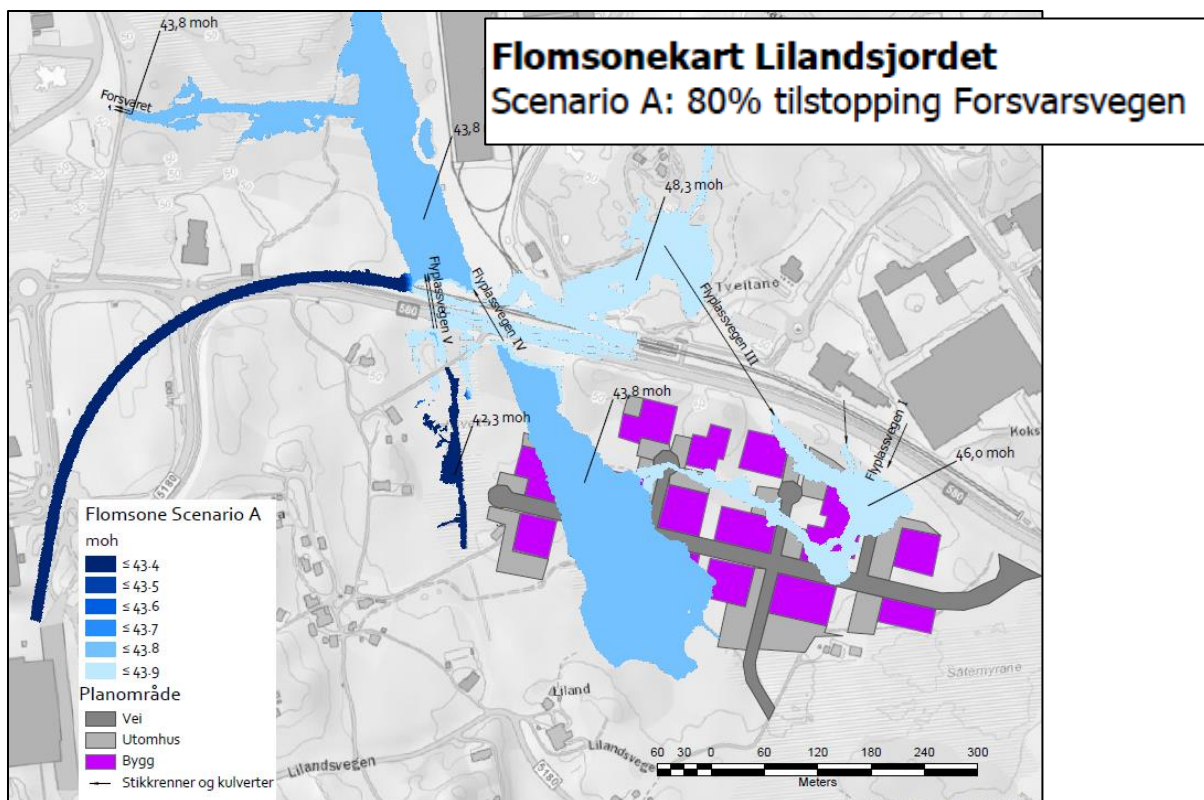
Sweco (2020) har utarbeidet en flomberegning og flomsonekart for Lilandsjordet. Det går frem at det er tre overføringer gjennom stikkrenner til planområdet (Flyplassvegen I, II, III). Det er én overføring ut fra planområdet (drenering mot nord) gjennom en kulvert (Flyplassvegen IV, 2 m x 2,5 m), og én overføring gjennom to stikkrenner vest for nedbørfeltet til planområdet (Flyplassvegen V) som også drenerer nordover. To stikkrenner under forsvarsveien er de eneste overføringene som drenerer ut av planområdet.



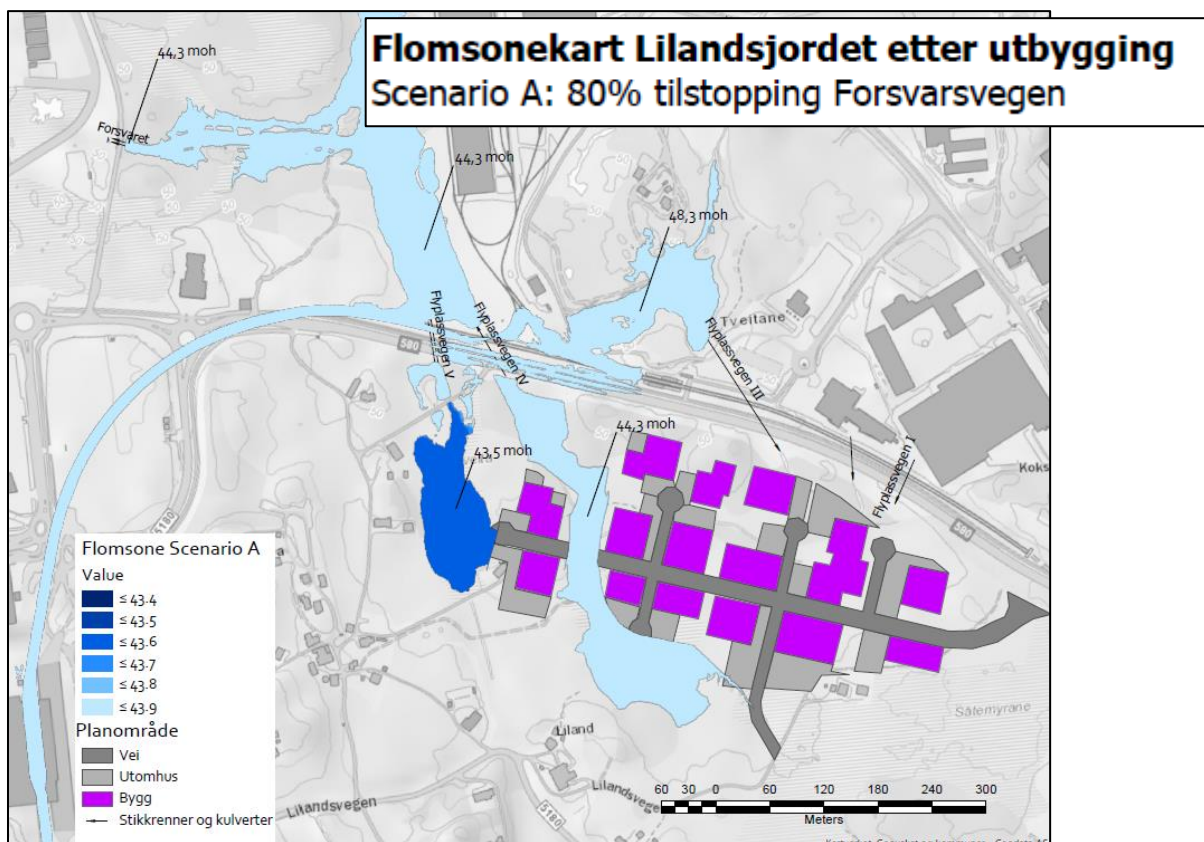
Figur 5: Relevante stikkrekker og kulverter ved planområdet. Kilde: Sweco 2020).

Rapporten tar utgangspunkt i utløpet under Forsvarsveien som nedre grensebetingelse. Utløpet består av to stikkrenner som drenerer inn i Avinor sitt område, disse har en kapasitet på $3,8 \text{ m}^3/\text{s}$ under en flomsituasjon (200 års flom med 20 % klimapåslag). Stikkrennene under Flyplassvegen som drener vannet fra Stemmebekken og Kokstad til Lilandsjordet har ikke tilstrekkelig kapasitet. Det medfører økt flomvannstand nord for Flyplassvegen og overtopping av selve vegen. Det ble utredet 5 ulike scenarioer for tilstopping av ulike stikkrenner og kulverter. Alle scenarioer viser at vann renner inn i bybanetunellen. Høyeste vannstand gir scenario A etter planlagt utbygging, med 44,3 moh. Med tillegg på anbefalt 0,5 m sikkerhetsmargin gir det anbefalt minste byggehøyde på 44,8 moh. I figur 6 og 7 sammenlignes Scenario A (med 80 % tilstopping av Forsvarsvegen), før og etter utbygging, som et eksempel.

Avrenningen økes fra dagens situasjon, hvor terrenget hovedsakelig består av myr og skog. Det kan være behov for å redusere avrenning fra området med 2800 m^3 over 2 timer etter utbygging. Likevel viser scenarioene at økt avrenning ikke har noen praktisk betydning for planområdet, da terrenget heves. Vannet fra Flyplassvegen I-III skal føres gjennom planområdet. Dette krever en flomvei som er dimensjonert for minimum $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

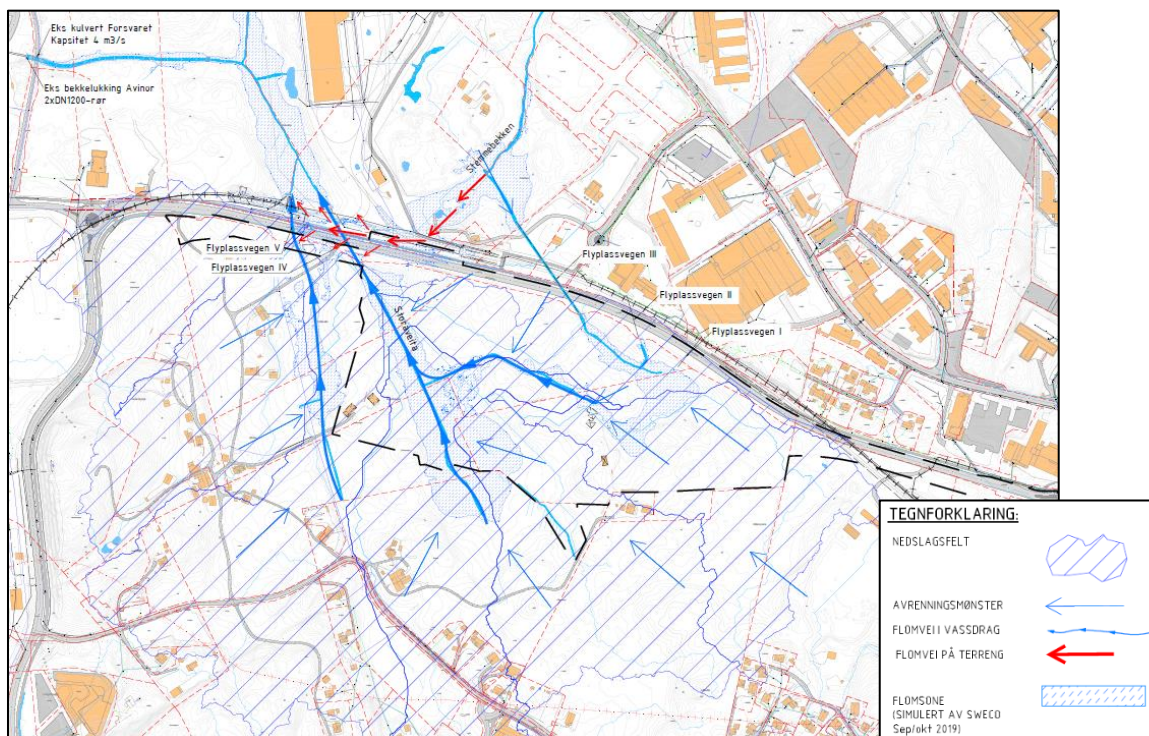


Figur 6: Flomsonekart scenario A, 80 % tilstopping av Forsvarsvegen, FØR utbygging. Kilde: Sweco 2020).

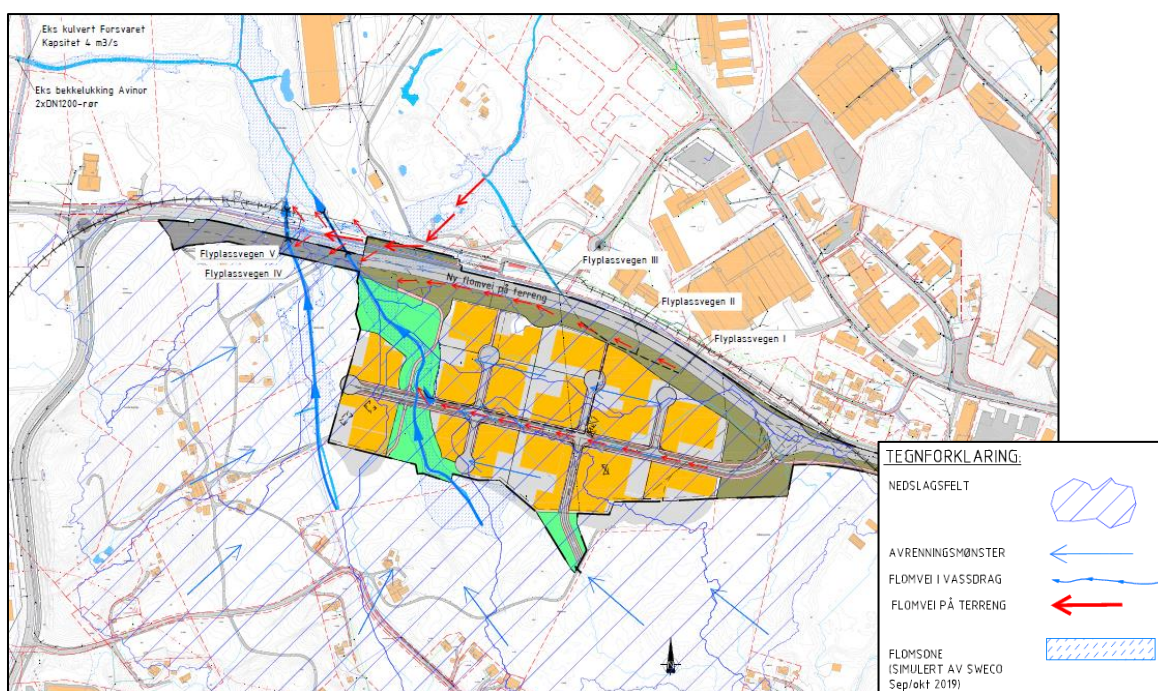


Figur 7: Flomsonekart scenario A, 80 % tilstopping av Forsvarsvegen, ETTER utbygging. Kilde: Sweco 2020).

Det er utarbeidet et VA-rammeplan som blant annet omhandler flomfare og håndtering av overvann i planområdet (Cowi 2020). I VA-rammeplan er det illustrert hvor flomveier før og etter utbygging er (se figur 8 og 9 under). Avrenning fra planområdet føres mot nord-vest gjennom kulvert og stikkrenne under Flyplassvegen og Bybanen. Stemmebekken føres inn i planområdet gjennom DN800-stikkrenne. To mindre overvannledninger har også utslipp sør for Flyplassvegen.



Figur 8: Avrenningsmønster og flomveier før utbygging fra Cowi AS 2020.



Figur 9: Avrenningsmønster og flomveier etter utbygging. Kilde: Cowi AS 2020.

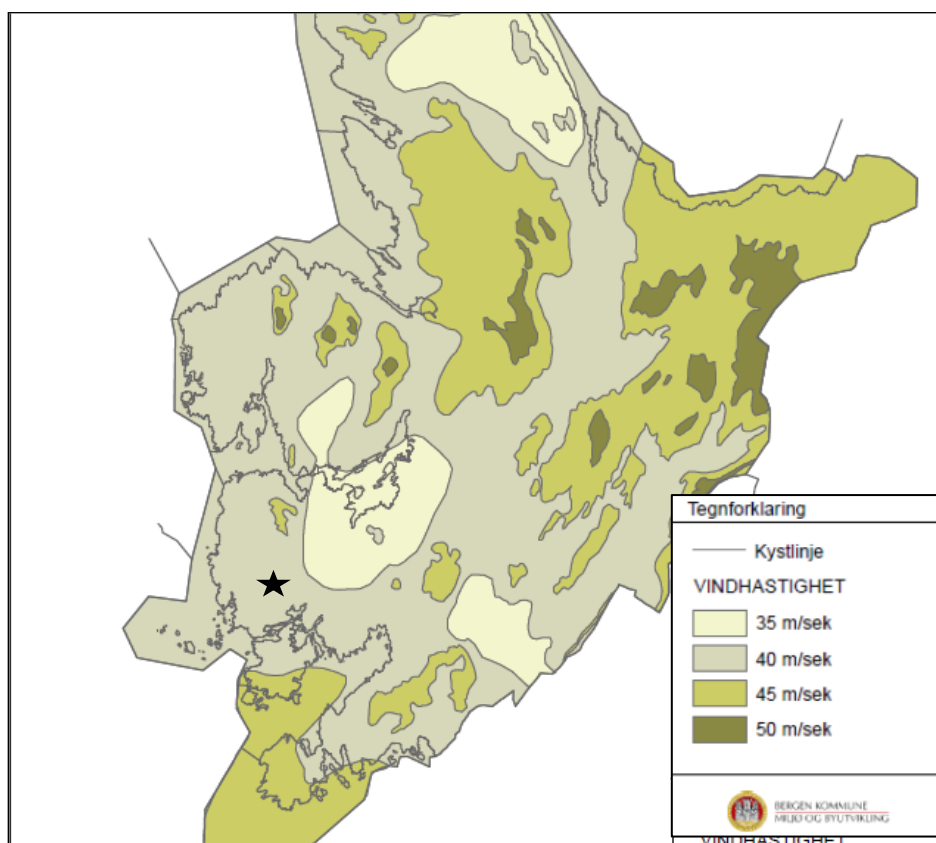
VA-rammeplanen er planlagt oppdatert i tråd med rapport for flomberegning (Sweco 2020), etter at denne har fått aksept og NVE har trukket sin innsigelse til planen. Det skal legges inn sikker byggehøyde på min 44,8 moh, og tilstrekkelige flomveier gjennom planområdet med minimumskapasitet på 2,5 m³/s fra Flyplassvegen I-III til Flyplassvegen IV (jf. figur 5). Eventuelt kan det stilles krav om at det må lages ny VA-rammeplan som inkluderer nødvendig fordrøying. Uansett, den økte beregnede maksimale avrenningen vil ikke forverre situasjonen i området, jf. Sweco 2020.

Hele området rundt Bybanen, Lilandsjordet og Kokstad har utfordringer med tanke på flom, Flom og overvann er derfor tema som må risikovurderes etter akseptkriteriene, i kapittel 5.

4.1.3 VIND

Fra Klimaprofil for Hordaland (2016) går det fram at det er usikkert hvordan klimaendringene vil påvirke vindforhold. FylkesROS for Hordaland (2015) vurderer at det er middels sannsynlighet (mellom hvert 5. og 25. år) for sterk vind (stormer og orkaner) i Hordaland.

Figuren som følger viser at planområdet ligger i et område med vindkast opp mot 40 m/s, dvs. orkan styrke. Området ligger kystnært og relativt åpent til, men på et flatt område uten spesielle utsatte områder/topper.



Figur 10: 50-års verdien av 3 sek vindkast for Bergen kommune, 10 meter over bakken (Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune. Meteorologisk institutt 2006).

Planområdet ligger i et relativt flatt område uten terrengformasjoner som vil ha forsterkende effekt på vindhastigheten i området. Det er også omgitt av bebyggelse og vegetasjon, og det er

ikke grunn til å anta at området er spesielt vindutsatt. Formålet er ikke særlig sårbart med tanke på vind, da tiltak i planområdet vil bestå av nærings-/industribebyggelse.

Det er krav til at byggverk må prosjekteres og konstrueres slik at de tåler sterk vind. Hva som skal være dimensjonerende vindstyrke defineres av Direktoratet for byggekvalitet basert på meteorologiske framskrivninger. *Vi forutsetter derfor med at eventuelle utfordringer knyttet til vind blir ivaretatt gjennom byggesak og tema utredes ikke videre.*

4.1.4 SKOG-/GRESSBRANN

Skog- og gressbrann er i hovedsak forårsaket av menneskelig aktivitet. Eneste naturlige årsak er lynnedslag. Under spesielle klimatiske forhold kan en liten brann utvikle seg til en skogbrann med betydelig ødeleggelser og økonomiske tap som resultat. Tørt og varmt vær øker skogbrannfaren. Faren er størst på våren før ny bunnvegetasjonen er kommet opp. Årsgammelt gress, o.l. kan bli knusktørt og lettantennelig. Løvskog har mindre skogbrannrisiko enn barskog. Grundt/tynt dekke tørker forttere opp enn der løsmassedekket er dypere.

Planområdet er i dag et landbruksområde med gress på markene, løvtrær langs bekker/vassdrag og stor felt med plantet granskog i nord mot Flyplassvegen. Det innebærer en viss risiko for skog- og gressbrann ved dagens situasjon. Jamfør ROS-analyse for KDP BLÅE kan skogbrann i planområdet til KDP forårsakes av skoleelever som følge av lek med ild, påtenning av avfallsdunker og liknende. Innenfor planområdet ligger ikke skolebygg, og risikoen er dermed ikke knyttet til skolebygg, men til brannspredning via vegetasjon til industriområdet.

Ved gjennomføring av tiltakene i planforslaget, vil planområdet, som i dag består av vegetasjon, i stor grad bygges ned og vegetasjon fjernes. Eventuell vegetasjon som blir ivaretatt eller tilbakeført vil ligge innenfor urbane strukturer og uten kobling til store sammenhengende grøntområder. Nærliggende arealer med skog og gress bevares, her vil det fortsatt være en viss risiko for at brann kan oppstå og spre seg. Det er to ulike scenarioer når det kommer til skog-/gressbrann, at brann fra planområdet spres til omkringliggende skogsområder, eller at brann som oppstår utenfor planområdet spres via nærliggende skog- og gressområder til planområdet. Grøntområdet omkring er begrenset i størrelse, og store deler av området er generelt fuktig på grunn av myr og vannveier i området. Det er også forholdsvis åpne grøntområder med lite innslag av lett antennelig gammel skog eller døde trær. Videre vil virksomheten i planområdet underlegges egne forskrifter/regelverk som beskytter mot brann.

Sannsynligheten for en uønsket hendelse knyttet til skogbrann utenfor området som sprer seg til planområdet anses som liten, men tema risikovurderes etter akseptkriteriene, i kapittel 5.

4.1.5 RADON

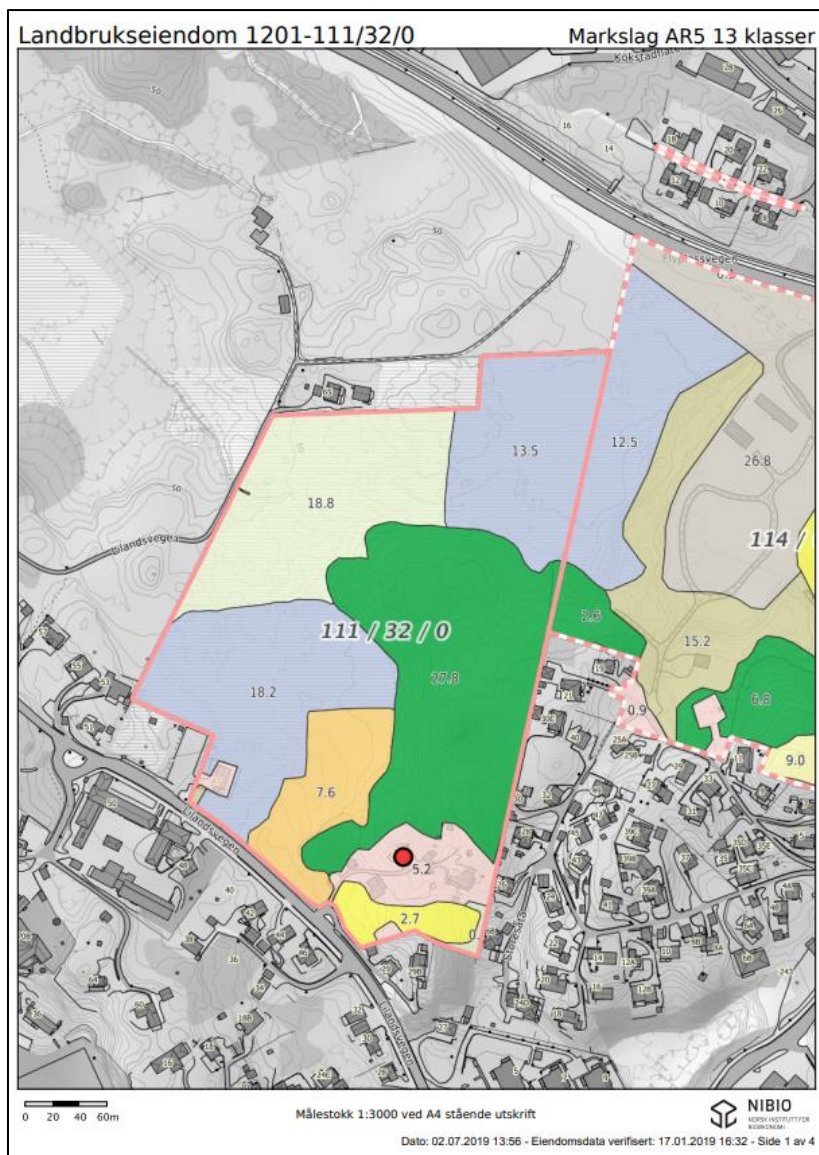
Radongass er en usynlig og luktfri edelgass som dannes ved nedbrytning av grunnstoffet radium. Radium finnes i de fleste bergarter. Radon utgjør ingen risiko når det siver ut i friluft, og helsefare oppstår først når gassen siver inn gjennom sprekker og utettheter mellom byggegrunnen og bygningen, og oppkonsentreres i vårt innemiljø.

Det er kartlagt moderat-lav og stedvis usikker forekomst av radon innenfor planområdet. Plan og bygningslovens § 28-1 første ledd fastsetter at «grunn bare kan bebygges dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Radon i inneluft er regulert i arbeidsmiljøloven, strålevernloven, folkehelseloven og plan- og bygningsloven med forskrifter. Dermed vil det ikke være en reell fare for oppstuvning av radon i planlagt bygningsmasse. Det vurderes at kravene til radonsikkerhet er ivaretatt i overordnet regelverk.

4.1.6 KARBONLAGRING – DRENERING AV SÅTEMYRA

Såtemyrane ligger mot sørøst, delvis innenfor planområdet. Ut ifra informasjon tilgjengelig på Gardskart, NIBIO utgjør Såtemyrane til sammen 26 dekar som ligger utsatt til for tiltak i planområdet. I tillegg er 18,2 dekar registrert som myr lenger sør for planområdet.



Figur 11: Markslag AR5 for eiendommene Såtemyrane inngår i (eiendomsdata er verifisert 17.1.2019). Den delen av Såtemyrane som ligger utsatt til ved tiltak i planområdet utgjør til sammen 26 dekar. Kilde: Gardskart, NIBIO.

Ifølge Statens vegvesen rapport nr. 423 (2015), lagrer myr enorme mengder CO₂, og dersom veier e.l. legges gjennom eller i kanten av en myr, slik at den blir drenert, slippes det ut karbon, metan og lystgass. Rapporten sammenligner CO₂ utslipp fra ett dekar med drenert myr i ett år, med utslipp fra en gjennomsnittlig personbil i ett år. Dersom Såtemyrane dreneres som følge av tiltak i planområdet, vil det ha en negativ effekt på klimagassutslipp tilsvarende omkring 26 personbiler per år, samt negativ effekt på fremtidig mulighet for karbonlagring.

Såtemyrane utgjør en buffer mot flom i planområdet, samtidig som myrområdet fungerer som karbonlager. Myren ligger 9-10 m høyere enn vannspeil i bekken som renner mot øst i planområdet, og det forventes ingen kobling til myren. Vannføringen er også for lav til at den forsyner myren med vann. Basert på terrengforhold i området vurderes det at hovedtilsig for vann til Såtemyrane er fra øst, sørøst og sør hvor terrengnivået ligger på høyere koter enn terrenget til Såtemyrane. Det antas at det er terrenggradient som kontrollerer grunnvannets strømningsretning til og fra Såtemyrane (Sweco 2019a).

Sweco (2019a) legger anbefalinger for å unngå drenering av myren. En viktig anbefaling er en 50 m buffersone mellom Såtemyrane og tiltak i området, samt en overvåkingsplan av Såtemyra. Plankart har bestemmelsesområde for hensynssone mot Slåttemyra, hvor terrenget, jf. bestemmelsene, skal holdes hhv. på minimum kote +53,0 og + 52,0, for å ivareta myren sine hydrologiske egenskaper. Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak utover dette utdypes under risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak i kapittel 5.5.

Drenering av Såtemyrane vil være en risiko ved utbygging i planområdet, og tema risiko-vurderes etter akseptkriteriene, i kapittel 5

4.2 AKTUELLE MENNESKE- OG VIRKSOMHETSBASERTE FARER

Her utdypes aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte faremomenter for å si ut hvilke faremomenter som skal risikovurderes etter akseptkriteriene i kapittel 5. I fareidentifiseringen ble det oppdaget seks aktuelle menneske- og virksomhetsbaserte farer:

- pkt. 22 Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon
- pkt. 24 Trafikkulykker
- pkt. 28 Grunnforurensing
- pkt. 31 Samlokalisering med sårbare objekt – landbruksområde
- pkt. 34 Støy
- pkt. 35 Støv fra industri/næring

4.2.1 VIRKSOMHETER MED FARE FOR BRANN ELLER EKSPLOSJON

Brann og eksplosjonsvernloven, samt ulike forskrifter regulerer plikter og prosedyrer knyttet til oppbevaring, transport og bruk av brannfarlige eller trykksatte stoffer. Virksomheter som håndterer farlige stoffer skal sørge for at risikoen er redusert til et nivå som med rimelighet kan oppnås. Sikkerhetshensyn skal være integrert i alle virksomhetens faser, herunder prosjektering, etablering, drift og avvikling.

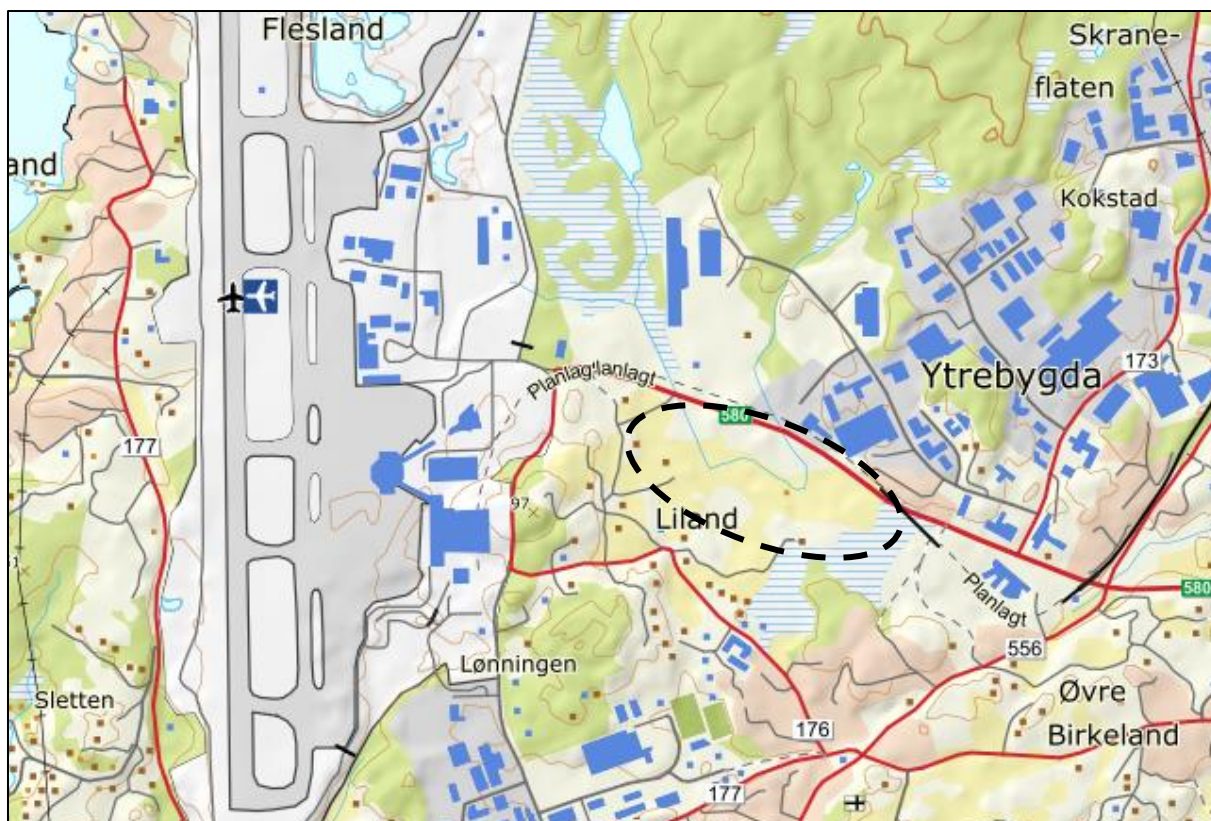
Planområdet ligger forholdsvis nær Bergen lufthavn Flesland. Fra senter av planområdet til rullebanene på flyplassen er det omkring 1 km i luftlinje. Dette er i utgangspunktet god avstand. Flyplasser vil være noe mer utsatte objekt enn mange andre virksomheter når det kommer til brann og eksplosjon, fordi en eventuell hendelse kan føre til store ringvirkninger og fordi de er utsatte objekt for terrorhandlinger. Det er likevel svært usannsynlig at en eventuell hendelse på Flesland vil ha så store ringvirkninger at det får konsekvenser for planområdet. Det er en stor buffersone mot planområdet, blant annet bestående av vei og en kolle/høyde i terrenget. I tillegg er det høy beredskap knyttet til flyplasser, og man antar at det vil være en prioritet å minimere omfang av en eventuell hendelse. Ved utbygging av en eventuell rullebane 2 på Flesland, vil kolle sprenges bort og planområdets midte komme ca. 500m fra ytterlinje av arealet (indikert som mulig lufthavn, landings- og taxebane) som påvirkes. Rullebane 2 er ikke vedtatt, og framtidige sikringstiltak knyttet til denne uvisse framtidige situasjonen er vanskelig å si noe konkret om på det nåværende tidspunkt. Avinor er i bestemmelse § 2.7 sikret at anlegg som vil få en høyde over eksisterende terreng som er større enn 1/35 av avstanden til den framtidige rullebanens senterlinje, må forelegges Avinor for eventuell godkjenning.

Ved en eventuell hendelse i planområdet, vil dette sannsynligvis ikke medføre hinder for framkommelighet til flyplassen, eller for redningsmannskap, da det er mulig å benytte rute sør for planområdet dersom Flyplassvegen skulle bli uframkommelig.

Planen tilrettelegger for arealkrevende næring, med bilforhandlere som en svært sannsynlig virksomhet. I forlengelsen av dette vurderes det som aktuelt at enkelte virksomheter også kan knyttes til bransjen «vedlikehold og reparasjon av motorvogn», innbefattet billakking og skadeoppretting. Det er brann- og/eller eksplosjonsfare knyttet til lakkprodukter. Samtidig er denne type virksomhet underlagt strenge krav, knyttet til blant annet brann- og eksplosjonsvern, for å forebygge og begrense brann og/eller eksplosjon.

Det kan være aktuelt med annen type virksomhet i planområdet, som kan være av en mer sårbar og/eller utsatt art, som for eksempel datalagring. En slik type virksomhet innebærer omfattende infrastruktur og store verdier, og kan ha en forhøyet risiko for brann som følge av for eksempel varmeutvikling i maskiner, eller i verste fall tilsiktet sabotasje som medfører brann/eksplosjon. En hendelse i planområdet kan potensielt sette deler av plan- og influensområdet, inkludert nærliggende veisystem, midlertidig tilbake eller ut av drift. Det er ulike omkjøringsmuligheter til blant annet flyplassen, og dette anses ikke som sannsynlig at en hendelse gir ringvirkninger som utsetter Flesland lufthavn for risiko. Om en brann oppstår, kan det få ringvirkninger for nærliggende bebyggelse i form av avgasser som vil spre seg til nærområdet.

Temaet risikovurderes videre i henhold til akseptkriteriene, i kapittel 5.

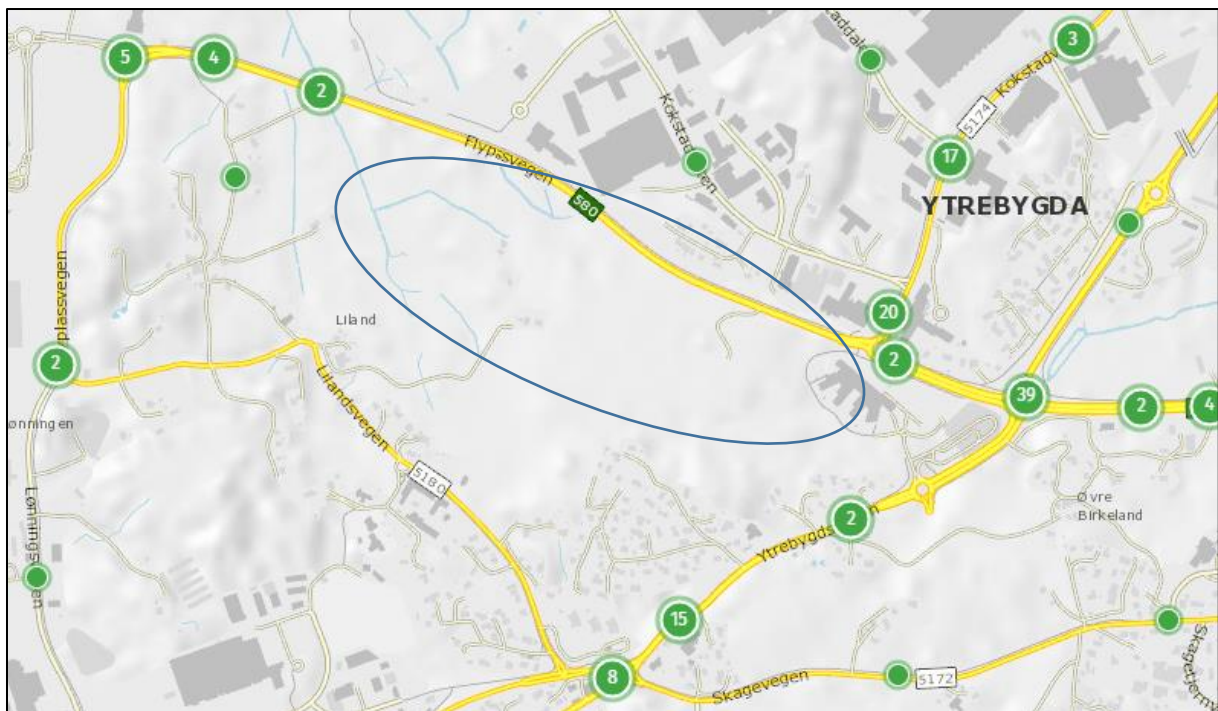


Figur 12: Planområdets plassering øst for flyplassen. Planområdet er omtrentlig indikert med sort stiplet linje.

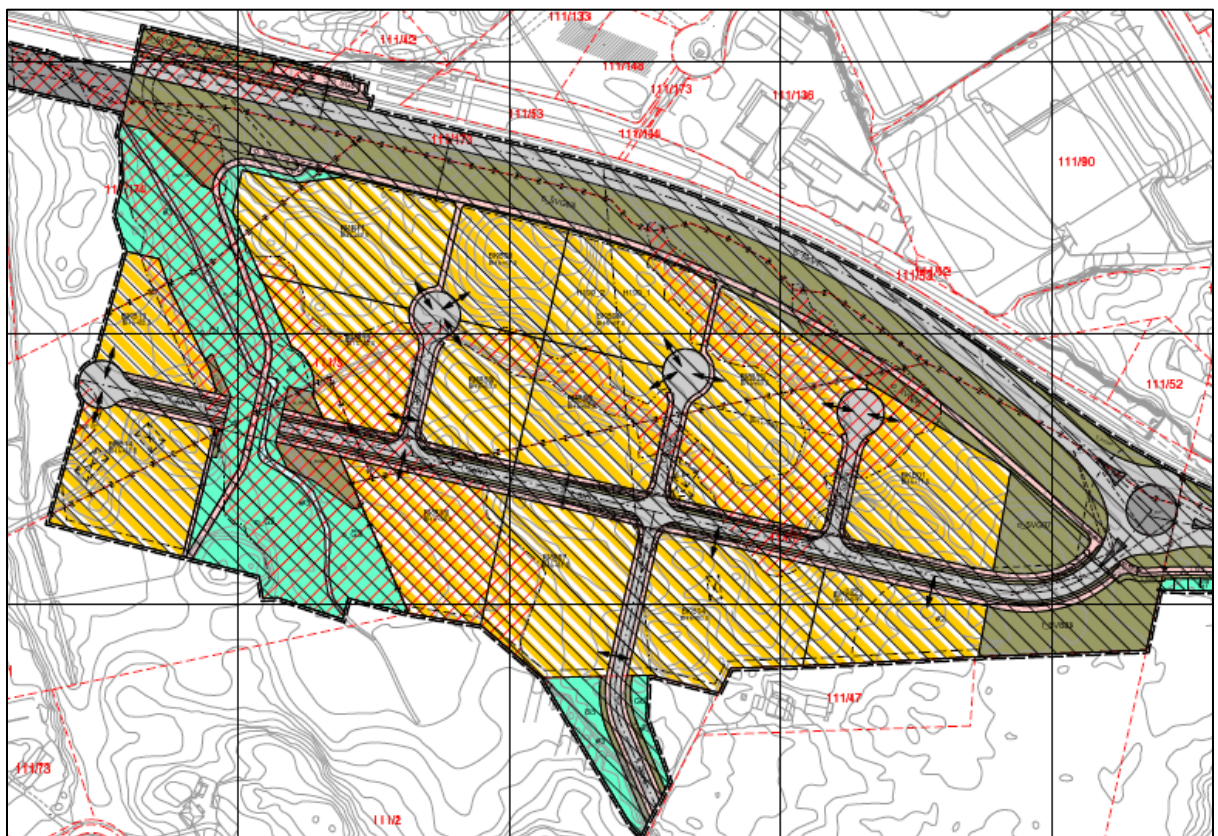
4.2.2 TRAFIKKULYKKER

Planområdet grenser til Flyplassveien i nord, med relativt stor trafikk, ÅDT (årsdøgntrafikk) på 14 000 (i 2018) og fartsgrense på 60/70 km/t. Planområdet omfatter rundkjøringen ved Flyplassveien/ Kokstadveien, hvor det er registrert 12 ulykker ved rundkjøringen (og totalt 22 i de to første kryssene på Kokstadveien) (se figur 13). Imidlertid er mer enn halvparten av ulykkene registrert før årtusenskiftet, i daværende T-kryss, før det ble etablert rundkjøring. De siste fem registrerte ulykkene er i tidsrommet 2001-2008, mens de siste ti årene er det ikke registrert ulykker ved denne rundkjøringen. Hovedveisystemet omkring planområdet har forholdsvis store mengder trafikk og er relativt ulykkesbelastet. Ulykker er i stor grad knyttet til rundkjøringer og kryssituasjoner.

Innenfor utbyggingsområdet er det i dag minimalt med vei. Ved tiltak i planområdet vil områdets karakter endres til et område for arealkrevende næring, blant annet bilforretninger. Det innebærer nytt veiareal og økt trafikk innenfor området. Dette kan i sin tur gi økt trafikk på hovedveisystemet. Veiene innenfor planområdet er lagt opp som rette strekk for å være oversiktlige, det er lagt opp til flere fortau/gangveier og sykkelfelt i ulike retninger gjennom området. Planen åpner for mulig utviding av Kokstad rundkjøring.



Figur 13: Utsnitt fra Statens vegvesen sitt vegkart viser ulykker nær planområdet. I rundkjøring innenfor planområdet er det registrert 13 ulykker. Planområdet er omtrentlig indikert med blå ellipse.



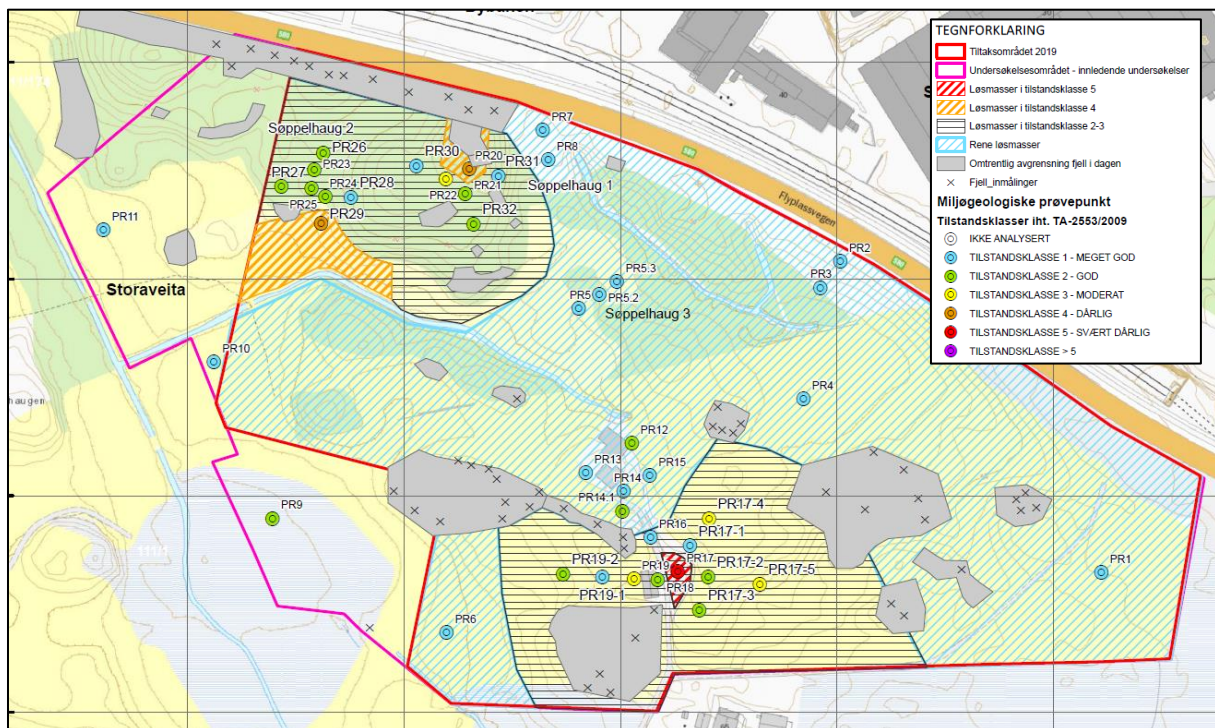
Figur 14: Plankart, datert 07.04.2022, viser veisystemer, gangveier og sykkelveier internt i utbyggingsområdet.

Planforslaget åpner for nye kjøreveier og en sannsynlig økning i trafikk, temaet risikovurderes etter akseptkriteriene i kapittel 5.

4.2.3 GRUNNFORURENSING

Grunnforurensing er forhøyede konsentrasjoner av miljøgifter i jorda. Jorden forurenses når miljøgifter slippes ut eller graves ned og knyttes f.eks. til utslipp fra industri og annen næringsvirksomhet, og utlekking fra gamle avfallsfyllinger. Forurensingen kan bindes til jordpartikler og vaskes ut til grunnvann og vassdrag. Å oppholde seg på områder med forurenset grunn vil i mange tilfeller være forbundet med svært liten risiko. Konsekvensene vil avhenge av balansen mellom forurensningen som lekker ut i grunnen og det som vaskes ut, hva slags forurensning det er snakk om, type jord, mengde nedbør og hvilke organismer som lever i jordsmonnet.

Ifølge Bergen kommunes Aksomhetskart [utlistet 03.05.2018] er det ikke registrert grunnforurensing i planområdet, bortsett fra langs Flyplassvegen i nord og ved grustak/planert område øst for Såtemyrane, som per 2019 ligger utenfor/ øst for plangrense. Det er utarbeidet Miljøgeologiske undersøkelser - Tiltaksplan (Multiconsult 2019) hvor det er gjort innledende miljøundersøkelser og supplerende prøvetaking, som avdekker at 20 av totalt 39 prøvepunkt er forurenset innenfor ett eller flere parametre. Høyest forurensning er påvist i tilstandsklasse 3 til 5 for bly ved revet bolighus og tilstandsklasse 3 til 4 for arsen, sink, bly og kvikksølv ved søppelhaugene. Øvrig forurensning tilsvarer tilstandsklasse 2 for stoffene arsen, bly, sink, krom, ΣPAH16 og ΣPCB7. I store deler av området ble det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdier og rene områder er antatt å ha et areal på ca. 57.800 m². Da det er påvist forurensning i deler av området, er det utarbeidet en tiltaksplan som må godkjennes av Bergen kommune før eventuelle grunnarbeider kan påbegynnes.



Figur 15: Miljøgeologiske prøvepunkt og tilstandsklasser. Det gjøres oppmerksom på at utført miljøgeologisk prøvetaking kun dokumenterer forurensningssituasjonen i de respektive prøvepunktene. Kilde: Multiconsult 2019.

Tiltakets formål, med etablering av arealkrevende næring, og mer spesifikt bilforhandlere, vil kunne omfatte billakking og bilverksteder. Denne type virksomhet kan bidra til ulike typer grunnforurensing, jf. figur 16. som viser Miljødirektoratets oversikt over ulike bransjer knyttet til mulig grunnforurensing.

Bransjen «Vedlikehold og reparasjon av motorvogn» omfatter serviceettersyn og reparasjon og utskifting av mekaniske og ikke-mekaniske deler, mm. Krav til virksomheter innen denne bransjen styres bl.a. av Forurensingsloven, Avfallsforskriften og Forurensingsforskriften.

Billakking	Metaller som bly, kadmium og krom, klorerte løsemidler og ikke-klorerte løsemidler (feks acetone og metanol), PAHer og andre tjæreprodukter, oljeprodukter som bensin, terpentin og fyringsolje
Bilverksteder	Oljeprodukter som spillolje, bensin, petroleum, terpentin og fyringsolje, metaller som sink, bly, kadmium, kobber og kvikksølv, PAHer, klorerte og ikke-klorerte løsemidler, glykoler, fenoler

Figur 16: Utsnitt fra Miljødirektoratets oversikt "Grunnforurensing- bransjer og stoffer"

Planen legger i utgangspunktet hovedsakelig opp til etablering av bilforhandlere, men annen type virksomhet innenfor formål industri/lager kan ikke utelukkes. Det kan derfor tenkes at annen type forurensning, eller annen risiko for forurensning, kan oppstå i området, avhengig av virksomhet som oppføres. Det er også større areal innenfor planområdet med ukjent forurensingsstatus.

På grunn av usikkerhet knyttet til forurensingssituasjonen på deler av planområdet, og usikkerhet knyttet til type fremtidig virksomhet, og dermed omfanget av mulig forurensning, som kan tilføres området, *risikovurderes temaet etter akseptkriteriene i kapittel 5.*

4.2.4 SAMLOKALISERING MED SÅRBARE OBJEKTER – (A) LANDBRUKSOMRÅDE OG (B) KULTURMINNEMILJØ

(a) Landbruksområder er ikke definert som sårbare objekter som sådanne iht. DSBs kartverk. En velger likevel å omtale temaet i denne ROS-analysen da nedbygging av matjord er et sentralt tema. Fra oppstartsmøtet for reguleringsplanarbeidet 23.11.17 heter det i punkt 4.11 i referatet:

Jorden er i liten grad driftet i dag. Landbruk og jordvern har høy prioritet. Det blir i planforslaget foreslått å flytte matjord (med intakte lag) for å redusere de negative virkningene av tiltaket. Lokalisering av eventuell flyttet matjord må avklares med kommunens landbruksetat.

Uttalelse fra Bymiljøetaten: plan for vern av jordbruksareal i området må utarbeides.

Det er utarbeidet konsekvensutredning (KU) for jordvern (Norsk landbruksrådgivning Vest 2018). Fra rapporten fremgår det at store deler av planområdet innehar jord av stor verdi som må tas vare på, flyttes fagmessig og brukes til jordbruksrelaterte formål. Fagmessig flytting av matjord er komplisert, slik at det som regel er nødvendig å bruke folk med jordfaglig kompetanse til planlegging, prosjektering og oppfølging underveis i prosjektet.

Da det er utarbeidet KU for jordvern som omtaler temaet i detalj, vises det til denne for vurdering av konsekvenser for landbruksareal og avbøtende tiltak. Matjorda skal fagmessig flyttes, og vil i så måte ivaretas utenfor planområdet. Det forutsettes at KU jordvern ligger til grunn håndtering av matjord på Lilandsjordet, samt at fagkyndige personer benyttes i de ulike

fasene av jordflyttingen. Under disse forutsetningene vurderes tema ivaretatt og risikovurderes ikke videre etter akseptkriteriene.

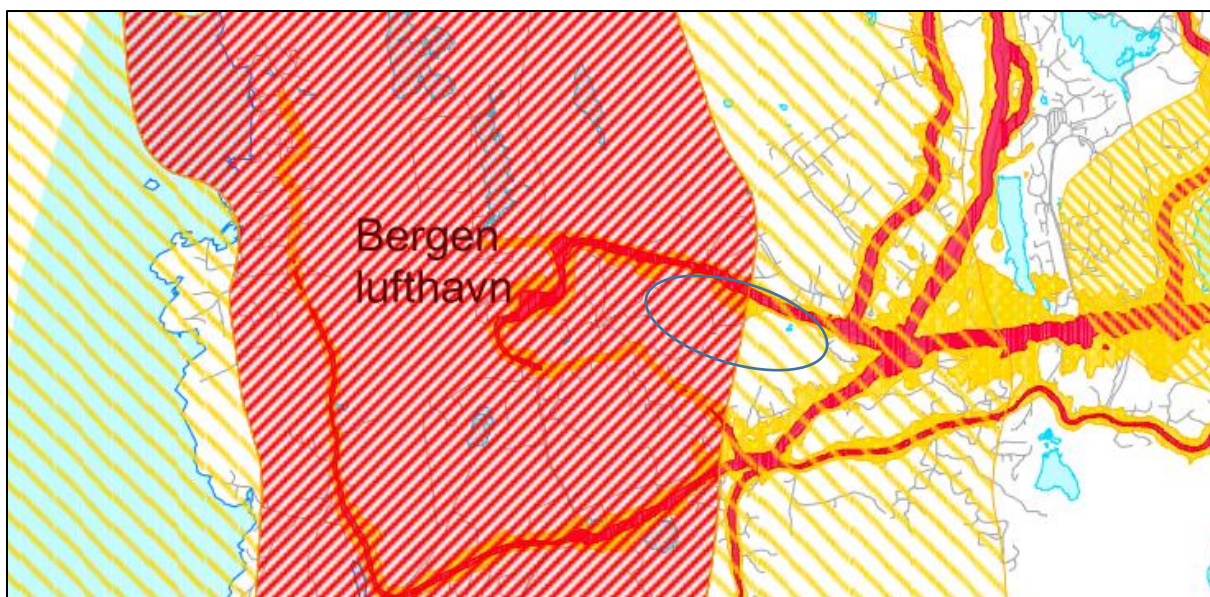
(b) KU for kulturmiljø slår fast at Liland representerer ett av få bynære jordbrukslandskap der lesbare sammenhenger (mellom kulturlandskap og gårdstunene, jorder og veifar) fortsatt i stor grad er uendret siden slutten av 1800-tallet. KU definerer to kulturmiljøer som til sammen danner et sammenhengende jordbrukslandskap. Det vestligste området gis stor verdi, og er lokalisert hovedsakelig utenfor plan- og byggeområdet. Dermed bevares de eldste gårdstunene og ferdselsveier som knytter dem sammen. Det østligste området gis middels verdi, med liten bruksverdi for bygg, men de har fremdeles kunnskaps- og opplevelsesverdi. Tiltaket medfører at deler av dette miljøet, med unntak av bygninger vil gå tapt. Med andre ord, vil realisering av tiltaket skape irreversible endringer for deler av kulturmiljøet og uansett fragmentering som reduserer lesbarhet i landskapet. KU vurderer konsekvens som *betydelig miljøskade for kulturmiljøet*.

Da det er utarbeidet egen KU for temaet, som slår fast omfang og konsekvens knyttet til tiltaket, og omtaler temaet inngående, vurderes det som ikke nødvendig å utføre risiko- og sårbarhetsanalyse for tema. Risikoakseptkriterier dreier seg for øvrig om liv og helse; økonomiske/materielle verdier; og miljø (jord, vann og luft) – noe som ikke ville gitt store utslag for kulturmiljø.

4.2.5 STØY

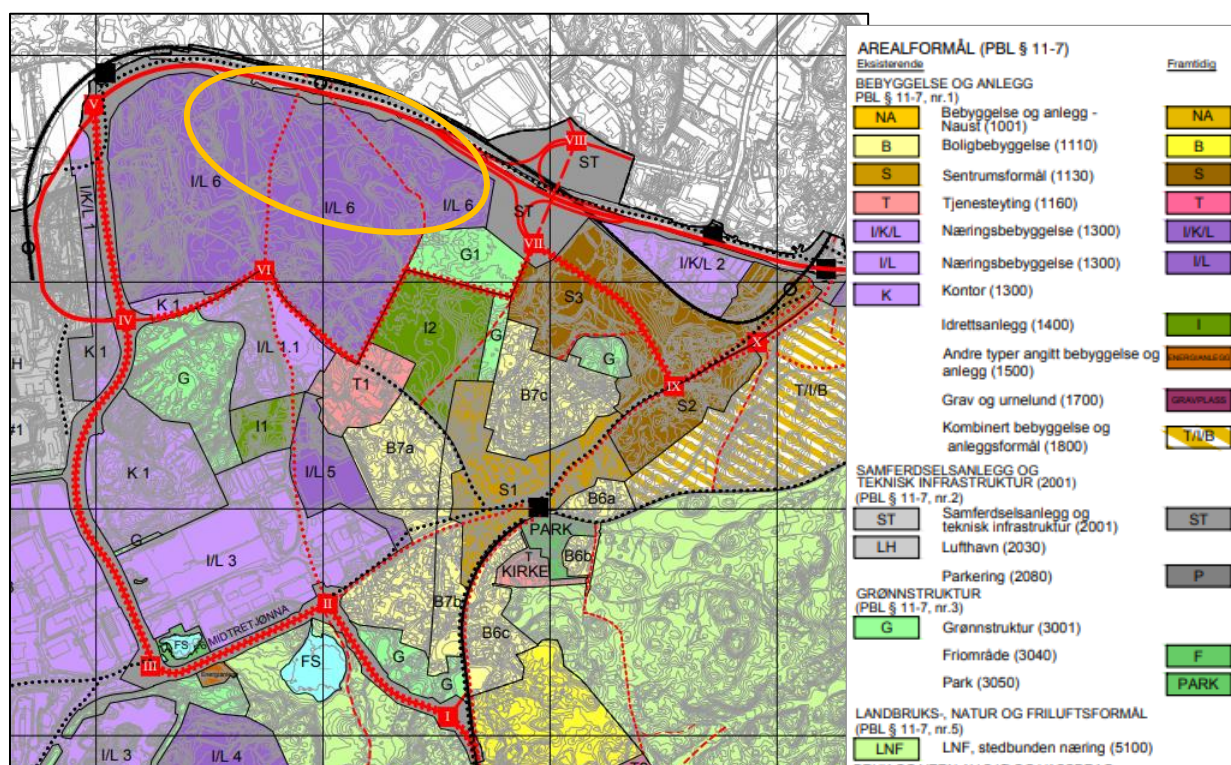
Støy kan negativt påvirke trivsel, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd og bidra til stressrelatert sykdom. Vegtrafikk er den støykilden som plager flest mennesker. Det tillates ikke oppført støyfølsom bebyggelse (f.eks. bolig, skole eller barnehage) innen rød støysone, mens i gul støysone kan ny støyfølsom bebyggelse vurderes, dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold (jf. T-1442/2016).

Planområdet ligger omkring 1 km fra Bergen lufthavn Flesland, og grenser til Flyplassveien. Området ligger dermed innenfor gul og rød støysone fra både veistøy og flystøy. Planområdet er avsatt til formål I/L Næringsbebyggelse i nylig vedtatt kommunedelplan og er tiltenkt arealkrevende næring i foreliggende reguleringsplan. Det vil ikke oppføres støyfølsom bebyggelse i planområdet. I overskuelig fremtid er det bilforretninger og verksted som er de mest aktuelle virksomhetene i planområdet.



Figur 17: Utsnitt fra Temakart Støysonekart for Bergen, KPA 2010. Hele planområdet og nærområdet ligger i gul og rød støysone fra flystøy og veitrafikkstøy. Planområdet omtrentlig markert i blå ellipse.

Nylig vedtatt kommunedelplan for Birkeland, Liland, Ådland og Espeland (KDP BLÅE, vedtatt 2017) angir planlagt arealbruk omkring planområdet. I sør er det i hovedsak lagt opp til næring/kontor, mens det mot øst-sørøst er lagt opp til sentrumsformål og noe boligbebyggelse. Fra senter av planområdet til nærmeste sentrumsformål (S3) er det omkring 0,5 km i luftlinje. Mellom planområdene og boligområder ligger en buffer med grønnstruktur og idrettsanlegg. Det er noen få eksisterende privatboliger innenfor, samt sør for, planområdet ved dagens situasjon.



Figur 18: Utsnitt fra KDP BLÅE viser planlagt arealbruk i området. Planområdet markert i gul ellipse.

Problemstillingen i forbindelse med støy er todelt:

1. Støypåvirkning i planområdet
2. Støy generert fra ny aktivitet i planområdet

Det er flere regelverk og retningslinjer som legger føringer for håndtering av støy. Det er imidlertid støyfølsom bebyggelse som har begrensninger på støynivå knyttet til gul og rød støysone. Forurensningsmyndighetene kan kreve at virksomheten reduserer støy, eksempelvis ved å stille spesifikke krav til tillatte støynivå ved nærmeste nabohus. For ikke-støyfølsom bebyggelse er det ikke de vanlige støygrense som setter begrensninger, men innendørs støy/innemiljø som er relevant. Dette reguleres gjennom ulike forskrifter/standarder som TEK17, NS 8175, forskrift om miljørettet helsevern og folkehelseloven. Innemiljø er altså underlagt flere regelverk, og vurderes ivaretatt gjennom disse.

Når det gjelder støy som genereres i planområdet, er dette knyttet først og fremst til bygge- og anleggsfasen, men også til drift av eksempelvis ventilasjonsanlegg i kommende virksomheter. Det ligger svært lite støyfølsom bebyggelse innenfor, eller i umiddelbar nærhet til planområdet, men det er noen få privatboliger i området. Liland skole, og to barnehager (Blomsterdalen barnehage og Liland barnehage) ligger ca. 400 m sør for planområdet. Disse utsettes i eksisterende situasjon for betydelig støy fra vei og flyplass. For å skjerme disse naboene for tiltak i planområdet, bør det sikres at *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2016)* også følges i bygge- og anleggsfasen, dette er anført i bestemmelsene (§ 2.6.1). I bestemmelse §22.3 i KDP BLÅE står det at «Innenfor næringsformål skal det avsettes buffersoner mot eksisterende boligbebyggelse, skoler og barnehager (...)». Dette er gjennomført ved at utbyggingen på Lilandsjordet foregår lengst nord i I/L 6 slik at man sikrer en grønn buffer mot eksisterende støyfølsom bebyggelse. Dette vurderes å være tilstrekkelig for å ivareta støy- og støvforhold for naboene, med tanke på de eksisterende støyforholdene. Bestemmelsene sikrer videre at utelagring, tekniske installasjoner etc. som medfører støy, ikke tillates oppført mot naboeiendom gnr/bnr 111/47.

Støy som påvirker omkringliggende områder vil være mest aktuelt i bygge- og anleggsperioden. Dette er en midlertidig påvirkning som ikke blir risikovurdert etter akseptkriteriene. Eventuell støy fra fremtidige virksomheter vil vurderes ytterligere ved søknad om nye tiltak og tilhørende støyvurdering. Bestemmelsene innehar og en paragraf som hindrer støyende industri fra å etablere seg i planområdet. Støyen fra flyplassen legger begrensninger på arealbruken i hele området, og det er ikke lagt opp til støyfølsom bebyggelse i planområdet. Derimot reguleres det til industri/næring, og KPA angir ikke spesifikke bestemmelser for støytiltak ved I/K/L. Grønn buffersone mellom tiltaksområdet i nord og boliger lenger sør/øst ivaretar naboene. *De planlagte nye næringslokalene vil utformes i henhold til retningslinjene i TEK17 og etter andre aktuelle regelverk og retningslinjer. Bestemmelsene § 3.1.1.1.b, forhindrer støyende industri fra å etablere seg i byggeformålet. Støy blir derfor ikke vurdert som aktuelt for videre risikoanalyse.*

4.2.6 STØV FRA INDUSTRI/NÆRING

Det er ingen virksomheter som anses som særlig støvende nær planområdet. Ny virksomhet i planområdet er i hovedsak knyttet til arealkrevende næring som bilforretninger, innbefattet f.eks. billakking og bilverksted. Ved pussing og sliping utsettes en billakkerer for støv og kjemikalier. Både lakk og materialer som brukes til grunning inneholder stoffer som kan gi astma/allergi, slik som isocyanater og aminer som vanligvis finnes i herdere for billakk. Ved sprøytelakkering dannes det aerosoler og annen forurensing i lufta, som billakkerer kan puste inn. Det forutsettes at denne eventuelle aktiviteten vil foregå innomhus og med ventilasjon og HMS tiltak i overenstemmelse med bransjens forskrifter. Støv kan og genereres i planområdet knyttet til bygge- og anleggsfasen.

Omfang av eventuelt støvende aktiviteter knyttet til bilverksted ansees som begrenset, og byggeperioden vil være forbigående. Det ligger svært lite bebyggelse innenfor, eller i umiddelbar nærhet til planområdet. Det er enkelte privatboliger i området. Liland skole, og to barnehager (Blomsterdalen barnehage og Liland barnehage) ligger ca. 400 m sør for planområdet. De sistnevnte vil være adskilt fra planområdet med en grønn buffersone, som vil kunne skjerme dem fra eventuelle støvplager.

I bestemmelse §22.3 i KDP BLÅE står det at «Innenfor næringsformål skal det avsettes buffersoner mot eksisterende boligbebyggelse, skoler og barnehager (...)». Dette er gjennomført ved at utbyggingen på Lilandsjordet foregår lengst nord i I/L 6 slik at man sikrer en grønn buffer mot eksisterende bebyggelse. Planforslagets bestemmelser sier videre at grenseverdier for svevestøv i anleggs- og driftsfase, fastsatt av forurensningsmyndighet, skal overholdes. (...) virksomheter mv., må til enhver tid gjøre det som er nødvendig for å hindre spredning av svevestøv. Trafikkarealer, masser m.m., skal fuktes med vann etter behov». Dette vurderes å være tilstrekkelig for å ivareta støvforhold for naboene.

I bygg- og anleggsperioden vil det bli generert noe mer støv i luften i og nær Lilandsjordet enn til vanlig. Støv vil komme fra blant annet anleggstrafikk og utbygging. Ettersom det er svært sparsom bebyggelse i nærheten av Lilandsjordet, samt begrenset med trafikk på gang- og sykkelvegen langs Flyplassvegen langs området, er ikke en slik forurensning ansett å utgjøre et helseproblem, selv om det til tider vil kunne oppleves ubehagelig for enkeltindivider. Risikoen vurderes dermed som svært lav.

All fremtidig virksomhet innen planområdet, knyttet til ulike bransjer forventes utformet og drevet i henhold til enhver tids gjeldende regelverk. Nevnte buffersone skjermer naboer. Støv vurderes ikke som aktuelt for videre risikoanalyse.

4.3 BEREDSKAPSTILTAK AV BETYDNING FOR AREALPLANLEGGING

Det er ikke identifisert aspekt ved beredskapstiltak av betydning for arealplanleggingen som tilsier spesiell risiko eller sårbarhet. Utrykkingstider og vanntrykk/slukkevanncapasitet blir derfor ikke utgreid videre.

4.4 AKTUELLE OG BESLUTNINGSRELEVANTE TEMA TIL RISIKOANALYSE

Etter vurderingene av aktuelle risikomoment i foregående kapitler, er det seks tema/uønskede hendelser som tas videre til risikoanalyse etter kommunens akseptkriterier i kapittel 5; marine avsetninger og kvikkleire, flom, urbanflom/overvann og ekstremnedbør, skog- og gressbrann, virksomhet med fare for brann/eksplosjon, trafikkulykker og grunnforurensning.

5. RISIKOANALYSE AV UØNSKEDE HENDELSER, MED RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

5.1 HENDELSE 1: UTGLIDNING AV MASSER OG SETNINGSSKADERS SOM FØLGE AV MARINE SEDIMENT

Drøfting av sannsynlighet:

Det ble utført innledende grunnundersøkelser i planområdet som ikke har avdekket silt eller leire under torvlaget. Det anses dermed som mindre sannsynlig at områder med denne typen masser forekommer i et omfang som utgjør særlig risiko for ny bebyggelse i området. Det finnes likevel en viss usikkerhet.

Sannsynligheten for en alvorlig flomhendelse som kan, som kan få følger for massestabilitet, vurderes som **S3** – sannsynlig i en periode på 200 - 1000 år

Drøfting av konsekvens:

I planområdet vil konsekvensen av en hendelse være liten for liv og helse og for miljø, da det gjelder et svært begrenset areal, hovedsakelig vei. På bygg eller infrastruktur i området kan setningsskader imidlertid, i verste fall, føre til store materielle skader.

- Liv og helse: **K1** - Hendelsen vil være ubetydelig/ ufarlig for liv og helse
- Miljø: **K1** - Ubetydelig/ ufarlig - Ingen skader på miljøet
- Materielle verdier: **K3** - Betydelig/ kritisk – vil kunne gi betydelige skader på verdier 10 til 100 mill. kr.

Oppsummering

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			X			X					X		
Miljø			X			X					X		
Materielle verdier			X					X				X	

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

- Ved realisering av tiltaket vil jordlag flyttes og bygg og adkomstvei plasseres på sprengsteinsfyllingen. Dette anses å eliminere fare for masseutglidning og/eller setningsskader som følge av marine avsetninger
- Grunnundersøkelser i planområdet, jf. Multiconsult (2018b) sin rapport, er per 2022 gjennomført, og igangsettingstillatelse gitt for planering, opp til topp planeringshøyde.

Grunnundersøkelser er utføring, og risiko for utglidning elimineres ved planering/ terrengbehandling. Dermed vurderes tema marine avsetninger og kvikkleire å være håndtert, og ikke å medføre uakseptabel risiko.

5.2 HENDELSE 2: FLOMHENDELSE FØRER TIL SKADE I PLAN- ELLER INFLUENSOMRÅDET

Drøfting av sannsynlighet:

Med en antatt økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og forekomst, er det også økt fare for flomhendelser i fremtiden. Planområdet er i dag dekket av jordbruksareal, skog og myr, dette skaper naturlig fordrøying. Ved utbygging vil store deler av området dekkes av harde flater og bygg. Dermed reduseres infiltrasjonsevnen kraftig. Det legges til grunn at det benyttes mest mulig permeable materialer, bygg skal ha grønne tak, og uteområder permeabel grunn. For veier skal det f.eks. brukes permeabel asfalt eller infiltrasjonsledninger koblet til fordrøyningsvolum. Alle planeringshøyder i planområdet ligger over flomsikkert nivå, laveste planeringshøyde er kote + 46.

Flyplassveien og bybanen er bygget på en barriere/demning langs nordsiden av planområdet, noe som gjør at store deler av området ligger i en forsenking og er utsatt for flom ved dagens situasjon.

Sannsynlighet for en flomhendelse vurderes som **S4** – sannsynlig i en periode på 20-200 år

Drøfting av konsekvens:

En flom i dette området vurderes ikke å ha konsekvens for liv og helse. Miljøet kan oppleve noe skade, for eksempel dersom forurensning slipper ut til miljøet via flomvann, siden det planlegges industri av typen bilforretning/verksted i området. Det er materielle skader som er mest aktuelle ved flom. Dersom en stor flomhendelse skulle inntreffe, vil skade på infrastruktur, bygninger og liknende kunne være kostbart.

Ifølge flomvurderinger (Sweco 2020) har ikke eksisterende vannveier og flomveier tilstrekkelig kapasitet, noe som kan påvirke både Bybanedepoet, Kokstad vest planområde, Flyplassvegen og planområdet på Lilandsjordet. Sikker byggehøyde med 0,5 m sikkerhetsmargin er beregnet å være 44,8 moh.

- Liv og helse: **K1** - Hendelsen vil være ubetydelig/ ufarlig for liv og helse
- Miljø: **K1** - Ubetydelig/ ufarlig - Ingen skader på miljøet
- Materielle verdier: **K3** - Betydelig/ kritisk – vil kunne gi betydelige skader på verdier 10 til 100 mill. kr.

Oppsummering

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse				X		X					X		
Miljø				X		X					X		
Materielle verdier				X				X				X	

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

Bokstav a)-e) i den videre tekst beskriver hvordan plan/bestemmelser sikrer ulike tiltak.

Overordnede føringer for utbygging i planområdet:

- Minste byggehøyde må være 44,8 moh, jf. Sweco 2020
- Tilstrekkelige flomveier må etableres, jf. Sweco 2020
- Utstrakt bruk av permeable overflater/drenerende industridekke og grøntareal, åpne vannveier

- a) All bebyggelse er lagt på over kote 44,8 (laveste planeringshøyde er ifølge illustrasjonsplan kote + 46) og det skal være tilstrekkelige flomveier med minimum kapasitet på 2,5 m³/s fra Flyplassvegen I-III til Flyplassvegen IV.

Ifølge VA-rammeplan baserer strategien for overvannshåndteringen i planområdet Lilandsjordet seg på 3 tiltak:

- Infiltrere og fordrøye overvannet i sprengsteinsfyllingen under den nye bebyggelsen.
 - Beholde bekken *Storaveita* åpen gjennom planområdet
 - Føre vannmassene fra Stemmebekken og stikkrenner som føres inn nordøst i planområdet til *Storaveita* gjennom lukket drengroft
- b) Reguleringsplan sikrer videreføring av *Storaveita* som åpen bekk, og avrenningen fra hver enkelt tomt skal være lik som før utbyggingen. Overvann skal magasineres og håndteres på egen tomt.

VA-rammeplan anbefaler at minst 15 % av tomtearealet skal være grøntareal med avrenningsfaktor 0,4 og parkeringsflater får avrenningsfaktor mindre enn 0,6. VA-rammeplan skisserer videre planlagte løsninger som må følges opp i videre reguleringsarbeid.

- c) Bestemmelsen § 2.4.2 sikrer at 15 % av hver tomt skal brukes til fordrøying av overvann i form av f.eks. beplantning, regnbed, porøse dekker mm. Videre sikres avrenningsfaktor på 0,4 eller mindre, samt 0,6 eller mindre på parkeringsflater.
- d) Jamfør bestemmelsene skal overvannshåndtering løses iht. den til enhver tid gjeldende VA-norm, og godkjent VA-rammeplan for området skal være retningsgivende for den videre utviklingen av området
- e) Det ligger hensynssoner for flom i plankart og i bestemmelsene sikres det at stikkrenner og flomveier alltid skal holdes åpne.

Sweco sin Flomsonekartlegging (Sweco 2020) anbefaler at *Storaveita* låses for videre utbygging og brukes som fordrøingsområde. Dette videreføres i plan. Det anbefales også å kjøre felles tiltak og beregninger i samarbeid med Avinor, Bybanen og Bergen kommune, da vil en potensielt kunne oppnå en mulighet til å redusere den allerede eksisterende flomproblematikken i området.

Anbefalinger i VA-rammeplan, Flomvurdering og planens bestemmelser forutsettes etterfulgt for å sikre både planområdet og området nedstrøms mot overvann/flom. Sweco (2020) vurderer at NVE kan trekke sin innsigelse mot utbyggingen i området, basert på kartleggingene og tiltakene som skal gjennomføres.

5.3 HENDELSE 3: SKOG/GRESSBRANN FØRER TIL SKADER PÅ MENNESKER, NATUR ELLER VERDIER

Drøfting av sannsynlighet:

Overordnet ROS-analyse for KDP BLÅE peker på risiko for skogbrann knyttet til skole i området. Nærhet til skole kan øke risiko for skogbrann i nærområdet, som kan spre seg til planområdet. Det ligger imidlertid boligområder nær skole, og sannsynligheten for at en brann får spre seg helt frem til planområdet vurderes som mindre.

Sannsynligheten for at skogbrann nær planområdet fører til skade i planområdet vurderes som **S3** – sannsynlig i en periode på 200 - 1000 år

Drøfting av konsekvens:

Dersom en skogbrann når planområdet vil det potensielt føre til store materielle skader på grunn av verdier som sannsynligvis vil være i området. Risiko for miljø og liv og helse vurderes som liten, da det ikke er et boligområde og mennesker som oppholder seg i området vil ha gode muligheter til å evakuere i god tid.

- Liv og helse: **K1** - Hendelsen vil være ubetydelig/ ufarlig for liv og helse
- Miljø: **K1** - Ubetydelig/ ufarlig - Ingen skader på miljøet
- Materielle verdier: **K3** - Betydelig/ kritisk – vil kunne gi betydelige skader på verdier 10 til 100 mill. kr.

Oppsummering

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			X			X					X		
Miljø			X			X					X		
Materielle verdier			X					X				X	

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

- Gjennom tiltak i planen tilrettelegges området med urbane strukturer som vei og parkeringsplasser, som fungerer som buffer mot omkringliggende terreng.
- Planområdet sin plassering nær vei gir enkel tilkomst for slukkemannskaper.
- Det må være tilstrekkelig slukkevannkapasitet og slukkevannuttak i planområdet, slik at man kan sikre mulighet for slukking
 - Bestemmelsene, §2.4.1 sikrer at det utarbeides plan for spillvannssystem og uttak for brannslukking i den enkelte byggesak.
- Brannstasjon på paradiset ligger innenfor kort avstand (ca. 15 min ordinær kjøretid) og brannmannskap vil hurtig kunne være på stedet ved en hendelse. Brannstasjon er vedtatt flyttet til Lagunen, når det gjennomføres vil utrykningstiden være enda kortere.
- Noen typer virksomheter er pålagt å ha eget industrivern som kan håndtere branntilløp, personskader og lekkasjer av gass og farlige kjemikalier før nødetatene kommer. Dersom det etableres slik virksomhet i området, må en anta at disse også kan yte en første innsats ved eventuell skogbrannhendelse i eller nær planområdet.

Planens utforming og områdets urbane karakter etter utbygging, innebærer at fare for skog- og gressbrann innenfor planområdet minimeres. Ved å etablere tilstrekkelig med slukkevannsuttak i området og ha utstyr/personer i området som kan yte en første innsats ved en eventuell hendelse, vurderes skog- og gressbrannfare å være best mulig ivarettatt i plan.

5.4 HENDELSE 4: BRANN/EKSPLOSION FØRER TIL SKADER I PLAN- OG INFLUENSOMRÅDET

Drøfting av sannsynlighet:

Det er brann- og/eller eksplosjonsfare knyttet til lakkprodukter (bilindustri). Det kan også være brannfare knyttet til annen type industri, som for eksempel datalagring. Datalagring kan også utløse potensiell fare for sabotasje/eksplosjon, en slik hendelse lar seg vanskelig plassere i en slik ROS-analyse, da menneskers vilje ikke med enkelhet kan sannsynlighetsvurderes. Generelt må en anta at det en viss sannsynlighet for at brann/eksplosjon kan oppstå i planområdet.

Sannsynligheten for en brann/eksplosjon vurderes som **S4** – sannsynlig i en periode på 20 - 200 år.

Drøfting av konsekvens:

Ved en brann vil mennesker vanligvis kunne komme seg unna i god behold, men dersom det er eksplosjon inne i bildet, kan det medføre alvorlig skade og i verste fall dødsfall. Også materielle verdier kan få betydelige skader. Miljø ventes kun å få skader som utbedres etter kort tid.

- Liv og helse: **K4** – Alvorlig/farlig
- Miljø: **K1** - Ubetydelig/ ufarlig - Ingen skader på miljøet
- Materielle verdier: **K3** - Betydelig/ kritisk – vil kunne gi betydelige skader på verdier 10 til 100 mill. kr.

Oppsummering

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse				X		X			X		X		X
Miljø				X		X		X			X		
Materielle verdier				X				X				X	

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

- Planområdet sin plassering nær vei gir enkel tilkomst for slukkemannskaper.
- Det må være tilstrekkelig slukkevannkapasitet og slukkevannuttak i planområdet
 - Bestemmelsene, §2.4.1 sikrer at det utarbeides plan for spillvannssystem og uttak for brannslukking i den enkelte byggesak.
- Utrykningskjøretøy må ha tilstrekkelig tilkomst til alle bygg.
 - Sikret i bestemmelser § 2.1.1.
- Det forutsettes at videre prosjektering og utbygging følger krav i TEK17 (kapittel 11 Sikkerhet ved brann), og eventuelle andre aktuelle regler/forskrifter eller bransjespesifikke regelverk, for å oppnå best mulig brannsikkerhet.
- Brannstasjon på Paradis ligger innenfor kort avstand (ca. 15 min ordinær kjøretid) og brannmannskap vil hurtig kunne være på stedet ved en hendelse. Brannstasjon er vedtatt flyttet til Lagunen, når det gjennomføres vil utrykningstiden være enda kortere.
- Noen typer virksomheter er pålagt å ha eget industrivern som kan håndtere branntilløp, personskader og lekkasjer av gass og farlige kjemikalier før nødetatene kommer. Dette ligger i forskrift om industrivern, samt kan pålegges av Næringslivets sikkerhetsorganisasjon (NSO).

Planområdets plassering er gunstig med tanke på tilkomst for brannmannskap og med oppføring av tilstrekkelig slukkevannskapasitet og -uttak legger planen godt til rette for brannbekjempelse. Det er videre strenge krav knyttet til ulike industrivirksomheter når det kommer til brann- og eksplosjonsvern, for å forebygge og begrense brann og/eller eksplosjon. En anser dermed tema som ivarettet på best mulig måte forutsatt at gjeldende normer og regler for å oppnå best mulig brannsikkerhet etterfølges.

5.5 HENDELSE 5: SÅTEMYRANE DRENERES SOM FØLGE AV TILTAK I PLANOMRÅDET

Drøfting av sannsynlighet:

Med tiltakene som ligger i planforslaget vil terrenget rundt Såtemyrane bearbeides i stor grad, og sannsynliggjøre drenering av myrområdet. Planforslaget legger imidlertid til grunn en opparbeiding basert på anbefalinger gitt i hydrogeologisk undersøkelse av planområdet (Sweco 2019a). Det inkluderer at det i den østlige delen av planområdet etableres en buffersone på 50 m med restriksjoner på tiltak og planeringskoter.

Sannsynlighet for en alvorlig flomhendelse vurderes som **S3** – sannsynlig i en periode på 200-1000 år.

Drøfting av konsekvens:

Den viktigste konsekvensen av utslipp av CO₂ går på miljøet. I forlengelsen av dette kan en argumentere for at klimaendringer i kan få konsekvenser for både liv og helse og materielle verdier. Planområdet sin betydning i dette regnskapet er imidlertid ikke mulig å utrede i forbindelse med en ROS-analyse for Liland. Det gjøres derfor vurderinger basert på at miljø er den verdien som påvirkes. Også omfanget av denne påvirkningen er diffus, men ut ifra akseptkriteriene legger en til grunn mindre alvorlig, men registrerbar skade og noe uønsket utslipp, med bakgrunn i at drenering av Såtemyrane kan antas å tilsvare utslipp fra 26 personbiler pr år.

- Liv og helse: **K1** - Ubetydelig/ ufarlig for liv og helse
- Miljø: **K2** - Mindre alvorlig/en viss fare – Registrerbar skade, noe utslipp
- Materielle verdier: **K1** – Ubetydelig/ ufarlig

Oppsummering

	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse			X			X					X		
Miljø			X				X					X	
Materielle verdier			X			X					X		

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

Tiltak er hentet fra hydrogeologisk rapport (Sweco 2019a):

- Buffersone, totalt 50 m:
 - Hovedsonen, 35 m: Sprengning kan ikke tillates innenfor hovedsonen, der også terrengnivå må holdes på minst kote +53,0. Sikret i bestemmelser.
 - Mellomsonen 15 m: Kun mikrosprenging evt. pigging tillates i mellomsonen. Terrengnivå kan senkes til kote +52,0. Sikret i bestemmelser.
- Det bør utarbeides en overvåkningsplan som omfatter installasjon av poretrykksmålere for å kontrollere variasjoner av grunnvannsnivå innenfor Såtemyrane og en flomberegningsrapport for Lilandsjordet og nord for Flyplassveien.
 - a) Det er utarbeidet en overvåkningsplan med hensikt å identifisere eventuelle negative konsekvenser av utbyggingen på Lilandsjordet (Sweco 2019b). Det er også utarbeidet flomberegning og flomvurdering for Lilandsjordet Nord og Kokstad Vest
- Midlertidig oppdemning av myrområdet iht. anbefalinger i Statens Vegvesens rapport nr. 423.
 - b) Bestemmelsene sier at ved tiltak i og ved Såtemyrane skal ikke terrengbehandling drenere, eller på andre måter forstyrre, massebalansen i myren.

Anbefalinger nevnt over fra hydrogeologisk rapport og overvåkningsplan (Sweco 2019a) og b)), samt planens bestemmelser og plankart forutsettes etterfulgt for å hindre drenering av Såtemyra.

5.6 HENDELSE 6: TRAFIKKULYKKER FØRER TIL PERSONSKADER/DØDSFALL I PLAN- OG INFLUENSOMRÅDET.

Drøfting av sannsynlighet:

Planen legger opp til nytt veiareal og dermed ny trafikk innenfor området. Dette kan i sin tur gi økt trafikk på hovedveisystemet. Det legges opp til oversiktlige veistrekk med gangvei og sykkelfelt i planområdet. Siden området vil være et næringsområde, er det ikke ventet en stor andel myke trafikanter eller utsatte grupper som barn og unge i området. Ulykker kan imidlertid forekomme uansett, ved uoppmerksomhet, men på grunn av områdets utforming og fremtidig bruk, vurderes sannsynlighet som alvorlige ulykker å være noe mindre

Sannsynligheten for trafikkulykke som fører til skade eller dødsfall vurderes som **S3** – sannsynlig i en periode på 200 - 1000 år.

Drøfting av konsekvens:

En trafikkulykke kan potensielt ha alvorlige konsekvenser for menneskers liv og helse, og påføre materielle skader. Også miljøet kan påvirkes ved for eksempel utslipp, men dette vurderes å være aktuelt i et lite omfang og noe naturen selv utbedrer etter kort tid.

- Liv og helse: **K4** – Alvorlig/farlig
- Miljø: **K1** – Ubetydelig/ufarlig – mindre utslipp
- Materielle verdier: **K2** – Mindre alvorlig/en viss fare– mindre skader

Oppsummering												
	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko	
Verdi	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Liv og helse			X						X		X	X
Miljø			X			X					X	
Materielle verdier			X				X					X

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

Følgende tiltak ligger i planen (plankart/illustrasjonsplan):

- Sykkelvei/gangfelt er lagt på begge sider av hovedvei internt i planområdet, adskilt fra kjørevei, samt fortau på begge sider av sideveier frem til tomter.
- Gang- og sykkel felt er koblet på gang- og sykkel felt langs Flyplassveien og har direkte kobling mot bybanestopp.
- Kvadratstruktur (70×70 m) gir oversiktlig trafikk bilde
- Innenfor planområdet vil det hovedsakelig være start-stopp situasjoner med parkering, dermed lav fart og mindre risiko for alvorlige ulykker.
- De nye veiene er planlagt henhold til gjeldende standarder og veiledere, og vil dermed være så trygge og oversiktlige som mulig.
- Langs Flyplassveien er det per i dag opparbeidet gang- og sykkelvei.
- Det tilrettelegges for trygge kryssing av vei for fotgjengere. Dette gjøres ved å gjenopprette fotgjengerfelt ved rundkjøringen på Kokstad etter at denne blir utvidet med bypass-løsning, samt legge til rette for etablering av gangbro over Flyplassvegen fra planområdet til bybanestoppet på Kokstadflaten.
- Planen åpner for mulig utviding av Kokstad rundkjøring.

Tiltakene som ligger i planen sørger for at trafikksituasjonen gjøres så trygg som mulig, blant annet med adskilt gang- og sykkel felt og oversiktlige veisystemer. En utbedring av rundkjøringen ved Kokstad kan også gi en bedre trafikksituasjon. Basert på bruken og utformingen av området, samt tiltak for myke trafikanter og utformingen av vei, vurderes tema ivaretatt så godt det lar seg gjøre i plan.

5.7 HENDELSE 7: GRUNNFORURENSNING SPRES I OMRÅDET OG FØRER TIL MILJØSKADE.

Drøfting av sannsynlighet:

Gjennomførte grunnundersøkelser viser at det er områder med forurensede masser i planområdet. Høyest forurensning er påvist i tilstandsklasse 3 til 5 for bly ved revet bolighus og tilstandsklasse 3 til 4 for arsen, sink, bly og kvikksølv ved søppelhauger i området. Øvrig forurensning tilsvarer tilstandsklasse 2 for stoffene arsen, bly, sink, krom, ΣPAH16 og ΣPCB7. I store deler av området ble det ikke påvist konsentrasjoner av miljøgifter over normverdier og rene områder er antatt å ha et areal på ca. 57.800 m².

Det er fortsatt arealer som ikke er prøvetatt, og som man dermed ikke kjenner forurensningsstatus for. Videre kan fremtidig anleggsarbeid og nye tiltak tenkes å tilføre området ulik type forurensning, avhengig av hvilken virksomhet som etableres.

Sannsynligheten for spredning av grunnforurensning vurderes som **S4** – sannsynlig i en periode på 20 - 200 år.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvensen av en uønsket hendelse knyttet til grunnforurensning vurderes som ufarlig for mennesker og materielle verdier. Det ikke er noen åpenbare kilder for overføring til mennesker i området (vannreservoar, brønner i nærheten e.l.), ei heller stor nærhet til bebyggelse hvor for eksempel barn kunne komme i kontakt med forurensning. Forurensning kan finne veien til nærliggende vannveier og sige ut i bekker og muligens helt til sjøen. I verste fall kan årsklasser av yngel i bekker eller annen akvatisk fauna/flora stryke med, en antar at restaureringstiden maksimalt er 1-3 år.

- Liv og helse: **K1** - Hendelsen vil være ubetydelig/ ufarlig for liv og helse
- Miljø: **K3** – Betydelig/kritisk – Betydelige utslipp/behov for tiltak
- Materielle verdier: **K1** – Ubetydelig/ufarlig – ubetydelig skade

Oppsummering

Verdi	Sannsynlighet					Konsekvens					Risiko		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
Liv og helse				X		X					X		
Miljø				X				X				X	
Materielle verdier				X		X					X		

RISIKO- OG SÅRBARHETSREDUSERENDE TILTAK

Etter Forurensningsloven har tiltakshaver ansvar for å vurdere om planlagt virksomhet kan medføre spredning av forurensning. Det er utarbeidet tiltaksplan for forurensede masser. Forurensede masser må håndteres og disponeres i henhold til forurensningsgrad og tiltaksplanen (Multiconsult 2019). I tiltaksplanen er det beskrevet hvordan gravearbeidet vil bli utført og hvordan massene vil bli håndtert.

Forurensede områder håndteres i den parallelle dispensasjonssaken. jf. fagnotat til offentlig ettersyn datert 19.06.19. Reguleringsbestemmelsene har krav om at forurensede masser håndteres i tråd med forurensningsforskriften. Det stilles også krav om tiltaksplan og sluttrapport.

Videre vil det være nødvendig med ytterligere kartlegging av forurensingssituasjonen i hele planområdet.

Anleggsfasen er sikret ved at bestemmelsene setter krav til miljøkvalitet i denne fasen (§2.6).

Det forutsettes at fremtidige virksomheter innen planområdet forholder seg til gjeldende regelverk, og planens bestemmelser, utarbeider dokumentasjon og søker eventuelle forurensingstillatelser ved behov. Under disse forutsetningene vurderes tema grunnforurensning å være ivarettatt.

6. USIKKERHET

Denne analysen bygger på foreliggende planer og kunnskap. Om det tilkommer ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg i planen, kan risikobildet endres. Dersom slike endringer gir en vesentlig økning i risiko, må det vurderes om risikoanalysen skal oppdateres.

Denne typen analyser vil alltid inneholde en viss usikkerhet, fordi de bygger på kvantifisering av sannsynlighet. Det kan være flere forhold som ligger til grunn for denne usikkerheten. Det er ikke alle hendelser hvor man har tidligere erfaringer eller metoder for å beregne frekvens eller for å gi eksakte beregninger av sannsynlighet. I disse tilfellene må sannsynlighet vurderes ut fra faglig skjønn, noe det vil være usikkerhet knyttet til selv om det er kvalifisert personell som foretar vurderingene. Dette vil også gjelde for vurdering av virkningen av avbøtende tiltak.

Kunnskapsgrunnlaget, i form av hva som skal etableres i planområdet, er mangelfullt da det ikke er fastsatt med sikkerhet hvilke virksomheter som kommer. Utgangspunktet er bilforretninger, men andre virksomheter, som for eksempel datalagring er vurdert, (men med dagens teknologi vil dette trolig utgå pga. bestemmelse som hundrer støyende virksomhet – ved mulighet for lavere støynivå kan dette aktualiseres). Det er derfor forsøkt å gjøre noen generelle vurderinger ut fra mulig «worst case» scenarier der det vurderes aktuelt.

I tillegg kan det oppstå utforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket. ROS-analysen må derfor være et utgangspunkt for planen slik foreligger, men risikovurderinger må være et løpende tema i det videre planarbeidet og i prosjekteringen av tiltak, for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelsene blir håndtert.

7. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Foreliggende rapport er inndelt i ulike kapitler som tar for seg metode (2), analyseområdet (3), med mer. Rapporten har en trinnvis fremgangsmåte for å avdekke og vurdere risikomoment. I første del av kapittel 4 gjennomgås sjekklisten for en rekke ROS-tema. De risikotema som avdekkes som aktuelle blir så vurdert nærmere i andre del av kapittel 4. Gjennom vurderingen avdekkes relevante tema som til slutt vurderes med hensyn til kommunens gjeldende akseptkriterier i kapittel 5, «Risikoanalyse av uønskede hendelser», der også avbøtende tiltak og konkrete bestemmelser refereres. Videre oppsummeres faktorer knyttet til usikkerhet (6) og konklusjon (7).

Det er avdekket ni naturskapte faremoment i planområdet:

- Marine avsetninger, kvikkleire, flom, overvann/urban flom, ekstremnedbør, vind, skog- og gressbrann, radon og karbonlagring – drenering av Såtemyra

Det er videre avdekket seks menneskeskapte faremoment i planområdet:

- Virksomheter med fare for brann eller eksplosjon, trafikkulykker, grunnforurensning samlokalisering med sårbare objekt, støy og støv.

Tabell oppsummerer de uønskede hendelser som er risikoanalysert etter Bergen kommune sine vedtatte akseptkriterier. For hvert tema som havner i gult eller rødt farenivå, er det identifisert tiltak for å dedusere risiko og sårbarhet. Risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak skildres i risikoanalysen for hvert tema/uønsket hendelse (kapittel 5).

Marine avsetninger og kvikkleire	Materielle verdier: akseptabel risiko, men tiltak vurderes
Flom, urbanflom/overvann og ekstremnedbør	Materielle verdier: akseptabel risiko, men tiltak vurderes
Skog- og gressbrann	Materielle verdier: akseptabel risiko, men tiltak vurderes
Karbonlagring – drenering av Såtemyra	Miljø: akseptabel risiko, men tiltak vurderes
Virksomhet med fare for brann/eksplosjon	Liv og helse: Uakseptabel risiko, tiltak utredes og iverksettes
	Materielle verdier: akseptabel risiko, men tiltak vurderes
Trafikkulykker	Liv og helse: Uakseptabel risiko, tiltak utredes og iverksettes
	Materielle verdier: akseptabel risiko, men tiltak vurderes
Grunnforurensning	Miljø: akseptabel risiko, men tiltak vurderes

Det er beskrevet risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak for alle hendelser som havner i gul eller rød risikokategori. Det vises også til hvordan disse er sikret ivarettatt i planen eller hvilke regler/forskrifter som er aktuelle. Særlig er flom og overvannshåndtering et viktig tema i planen, på grunn av flomsituasjonen for hele Liland-/Kokstadsområdet. Her er det utarbeidet flere rapporter som ROS-analysen bygger på. Det er også utarbeidet rapporter som omhandler ivaretaking av Såtemyra. Gitt at tiltakene som ligger i ROS-analysen, foreliggende rapporter, planens bestemmelser og utformingen av tiltak etterfølges, samt at overordnede regler og

forskrifter, som TEK17 og annet virksomhetsspesifikt regelverk, følges, vurderes risiko og sårbarhet i planområdet å være akseptabel for det planlagte tiltaket.

Hvis utbyggingen endrer karakter og formål som ikke samsvarer med dagens informasjon kan det være behov for en ny risiko –og sårbarhetsanalyse for planområdet.

8. KILDER

NS 5814 Krav til risikovurderinger.

Risikoanalyse - teori og metoder. Rausand og Utne (2009).

Plan og bygningsloven.

Byggteknisk forskrift (TEK17)

Kommuneplanens arealdel (KPA 2010/KPA 2018)

Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB 2017)

Rapporter og veiledere

Bergen kommune 2015. Kommunedelplan for Birkeland, Liland, Ådland og Espeland. Overordnet Risiko- og sårbarhetsanalyse.

Bergen kommune 2018. Aktsomhetsrapport for eiendom 111/3, 7, 22, 173 og 174 og 114/6. Utlistet mai 2018.

Cowi AS 2020. VA-rammeplan Lilandsjordet. Versjon 1.4, datert 07.02.2020

DSB 2011. Temaveileder: Samfunnssikkerhet i arealplanlegging.

DSB 2014. Veileder til helhetlig ROS i kommunen.

Klimaprofil Hordaland, august 2016, Norsk klimaservicesenter,
<https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-hordaland>

Meteorologisk institutt 2006. Kartlegging av ekstreme vindforhold i Bergen kommune.

Miljødirektoratet 2017. Faktaark M813 «Grunnforurensning- bransjer og stoffer» http://xn--miljodirektoratet-oxb.no/no/Publikasjoner/Publikasjoner/2012/Januar/Grunnforurensning_bransjer_og_stoffer/

Multiconsult 2018a). Liland – Overvann/flomfare. Notat.

Multiconsult 2018b). Grunnundersøkelser. Dokumentkode: 10203290-RIG-RAP-001

Multiconsult 2019. Miljøgeologiske grunnundersøkelser. Tiltaksplan. Dok.kode: 10209048-RIGm-RAP-002

Norsk Landbruksrådgiving Vest 2018. Reguleringsplan for Lilandsjordet nordre del, Bergen kommune – Konsekvenser for landbruk og jordvern.

Statens vegvesen 2015. Når vegen berører myra. God forvaltning av myr i vegplanlegging, bygging og drift. Rapportnummer 423.

Sweco 2020). Flomsone Lilandsjordet. Datert 25.02.2020.

Sweco 2019a). Hydrogeologisk undersøkelse - Lilandsjordet. 10212382-RIG-N01 REV. 03. Datert 21.10.2019.

Sweco 2019ab. Plan for hydrologisk overvåkning av Såtemyrane. 10212382-RIG-NO2 REV. 001. Datert 21.10.2019

Nettkilder:

Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap, DSB: <http://kart.dsb.no/>

NVE, atlas: <https://atlas.nve.no>

Norges Geologiske Undersøkelse (NGU). <http://geo.ngu.no/kart/arealis/>

Miljødirektoratet – Naturbase. <http://kart.naturbase.no/>

Miljødirektoratet – Miljøstatus. <http://www.miljostatus.no/kart/>

Gardskart – NIBIO: <https://gardskart.nibio.no/search>

Statens Vegvesen <https://www.vegvesen.no/vegkart/vegkart>

Regelhjelp.no, kravliste bransjen «Vedlikehold og reparasjon av motorvogner»