



Statens vegvesen

TEMARAPPORT

Naturressursar



E16 Arna - Vågsbotn Bergen kommune

Verdikartlegging til konsekvensutgreiing

Januar 2014

Innhald

Innhald	i
1 Innleiing	2
1.1 Bakgrunn for tiltaket	2
1.2 Skildring av tiltaket	2
1.3 Avgrensing av tiltaks- og influensområdet	2
2 Registreringar	4
2.1 Datagrunnlag og metode	4
Prøvetaking	4
2.2 Naturgrunnlaget	5
3 Verdivurdering	6
3.1 Jordressursar	6
3.2 Skogressursar	7
3.3 Utmark, jakt og fiske	9
3.4 Ferskvassressursar	9
Miljøtilstand i vassdraget	10
3.5 Mineral og masseførekomstar	14
4 Kjelder	15
5 Vedlegg	16

1 Innleiing

1.1 Bakgrunn for tiltaket

Målet med planarbeidet er å danne grunnlag for ein reguleringsplan og eventuell utbygging av europaveg 16 mellom Arna og Vågsbotn til ein standard som samsvarer med overordna krav og som gir eit høgare sikkerhetsnivå. Dette omfattar ei utvikling av vegsystemet frå dagens 2-felts landeveg til ein 4-feltsveg.

Bakgrunnen for prioritering av prosjektet i Nasjonal transportplan 2014 -2023 er at tunnelsikkerheten må hevast til eit akseptabelt nivå i Bjørkhaugtunnelen og Særetunnelen. I tillegg til å tilby en sikrere veg ønskjer ein også å tilby eit meir effektivt transportsystem, og som ei følgje av dette, å redusere trafikantane sine transportkostnader.

1.2 Skildring av tiltaket

Fleire alternativ for ny E16 mellom Arna og Vågsbotn har vore vurdert tidlegare, men denne verdivurderinga omfattar alternativ 1, 3 og 4 (sjå figur 1).

Alternativ 1: Utviding av dagens vegsystem

Ny 4-feltveg i hovudsak parallelt med dagens veg mellom Arna og Gaupås og utviding av dagens veg frå to til fire køyrefelt mellom Gaupås og Vågsbotn. Det skal etablerast eit toplanskryss med moglegheit for alle kryssrørsler anten i/ved Gaupåsvatnet eller i botnen av Blindheimsdalen.

Alternativ 3: Tunnel bak Blindheimsdalen

Alternativet omfattar å legge vegen i tunnel på strekninga frå Gaupåsvatnet til toppen av Blindheimsdalen. Det blir etablert toplanskryss i/ved Gaupåsvatnet. Elles er alternativet som alternativ 1.

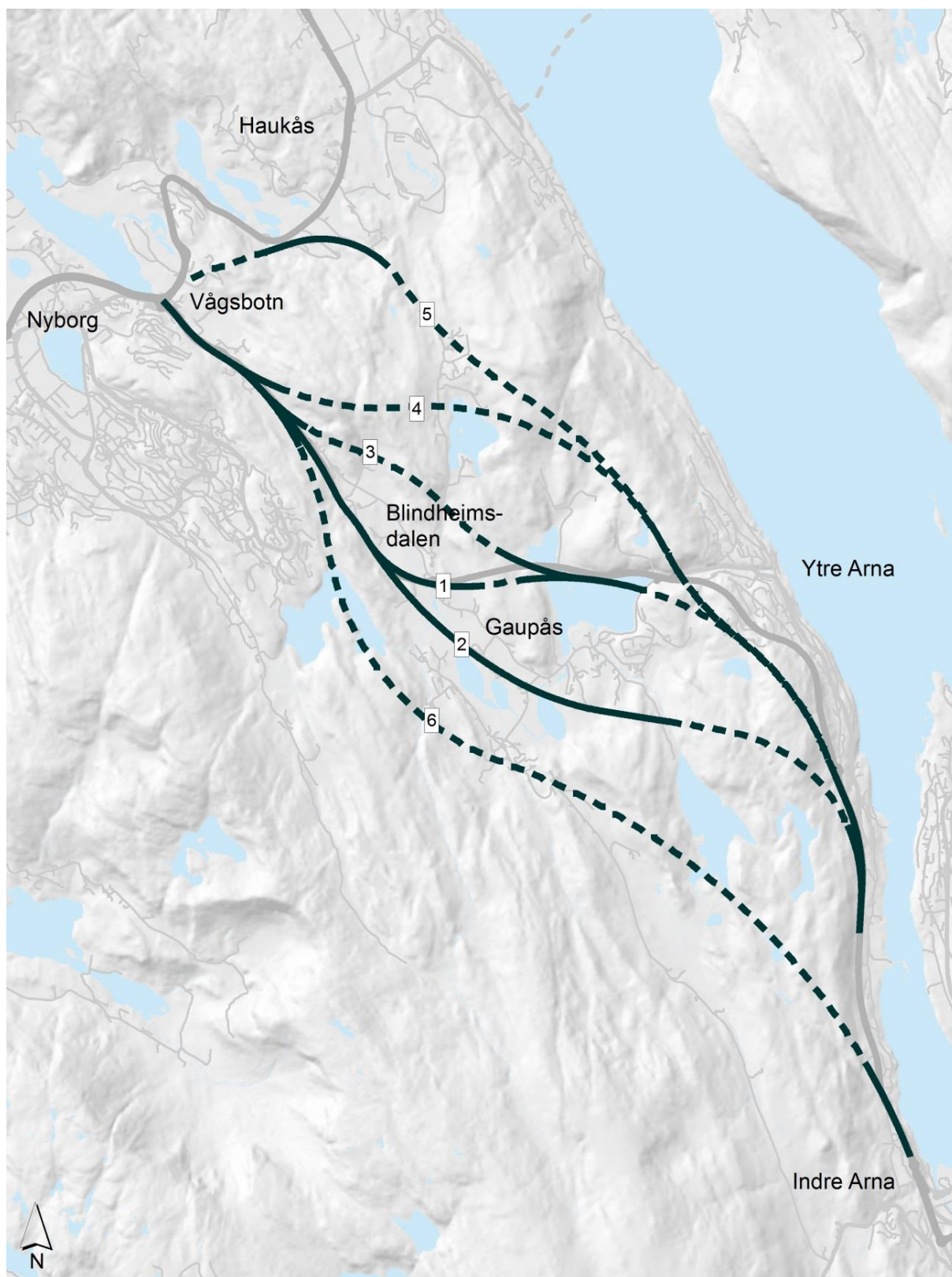
Alternativ 4: Tunnel frå Orfallet til Svarthamrane

Tunnelsystemet på innsida av Bjørkhaugtunnelen og Særetunnelen blir leda til bru over Orfallet. Vidare blir vegen lagt i tunnel fram til Svarthamrane mellom Blindheimsdalen og Birkeland. Inn mot Vågsbotn vert dagens veg utvida. Alternativet vil medføre at ein ikkje vil ha full kopling mellom overordna lokalt vegnett utanom i Indre Arna og Vågsbotn. Elles er alternativet som alternativ 1.

1.3 Avgrensing av tiltaks- og influensområdet

Tiltaksområdet består av alle område som blir direkte fysisk påverka ved gjennomføring av det planlagde tiltaket og tilhøyrande verksemd, mens influensområdet også omfattar dei tilstøytande områda der tiltaket vil kunne ha ein effekt. Tiltaksområdet for dette prosjektet omfattar dei områda som blir påverka av nye arealbeslag i form av vegar, tunnelpåslag og anleggsområde.

Influensområdet. Når det gjeld naturressursar vil influensområdet variere ein del frå tema til tema. Når det gjeld jordbruks- og skogsområde, utmarksressursar (jaktbart vilt og utmarksbeite), mineral og masseførekomstar, vil influensområdet normalt ikkje omfatte særleg større areal enn tiltaksområdet. For ferskvassressursar og fiskeressursar er Gaupåsvatnet, Kalsåsvatnet, Kråvatnet, Hetlebekkstemma og elvene mellom desse og utløpselva i fjorden, vurdert å vere innanfor influensområdet.



Figur 1. Oversikt som viser alle vurderte alternativ for ny E16 mellom Arna og Vågsbotn. Føreliggande verdivurdering omfattar alternativ 1, 3 og 4.

2 Registreringar

2.1 Datagrunnlag og metode

Denne verdivurderinga byggjer på eksisterande informasjon, kontakt med lokal forvalting og feltarbeid utført av Bjart Are Hellen og Steinar Kålås den 24. september 2013 og Linn Eilertsen den 26. september 2013, alle Rådgivende Biologer AS. Verdivurderinga følgjer metodikken i Statens Vegvesen si handbok 140 om konsekvensanalyser.

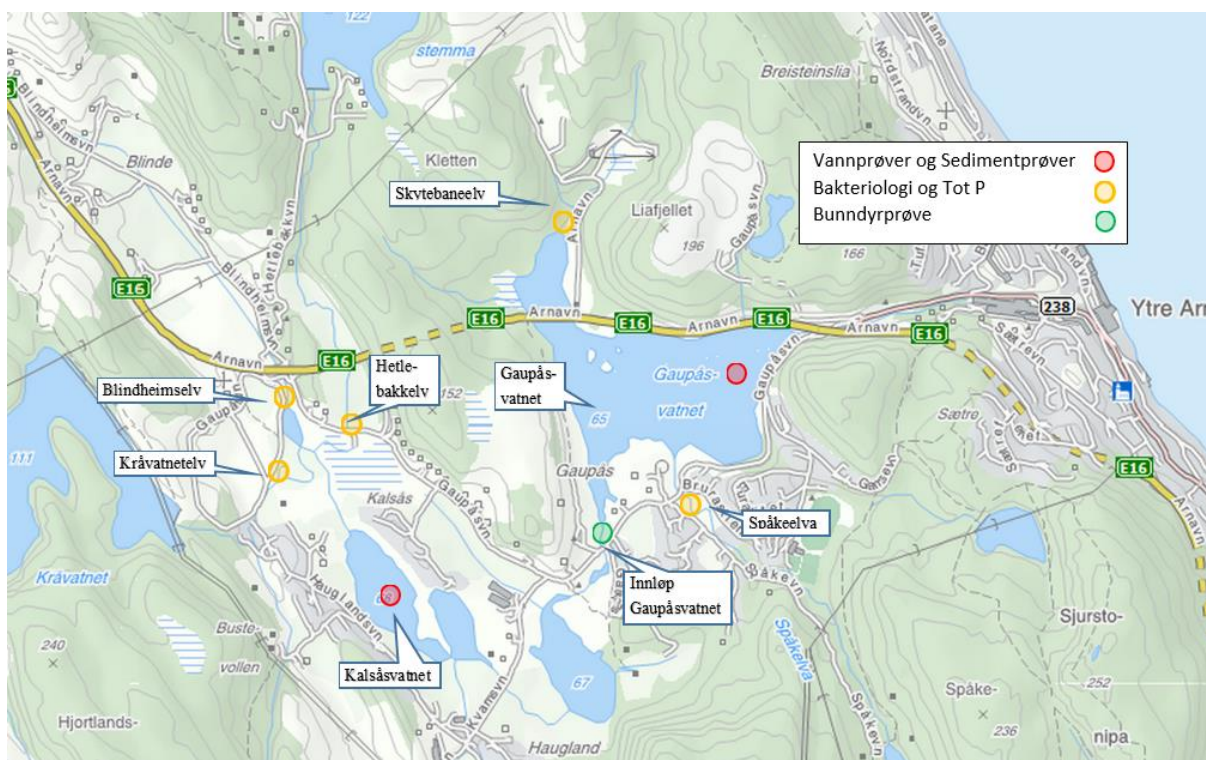
Prøvetaking

Innsamling av prøver for å beskrive vasskjemiske tilstanden i tiltaksområdet blei utført den 24. september 2013 av Bjart Are Hellen og Steinar Kålås, Rådgivende Biologer AS.

Det ble samla inn vassprøver i fem tilførselsbekkar, som blei analysert med omsyn til tarmbakteriar og innhald av næringssalt (**tabell 1** og **figur 2**). I dei to innsjøane Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet blei det samla inn vassprøver i overflata og i djupvatnet. I Gaupåsvatnet, som er relativt djupt, blei det også samla inn ein vassprøve ved 15 m djup.

I dei to innsjøane blei det også tatt sedimentprøver nær det djupaste punktet i innsjøen (**tabell 1** og **figur 2**). Det blei samla inn sedimentprøver med en 0,025 m² stor vanVeen grabb, tatt frå dei øvre 5 cm av botnsedimentet. Vass- og sedimentprøvane er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.

Det ble tatt ein botndyrprøve i innløpselva til Gaupåsvatnet (**tabell 1** og **figur 2**). Prøven blei tatt med sparkemetoden (Frost mfl. 1971) og samla i håv med 250 µm maskevidde. Prøven blei konserverert på etanol og seinare sortert og artsbestemt under lupe. Materialet er gjort opp av Mads Uppman ved det akkrediterte Pelagia Miljøkonsult AB i Umeå.



Figur 2. Oversikt over prøvepunkt for vassprøver, sedimentprøver og botndyrprøve.

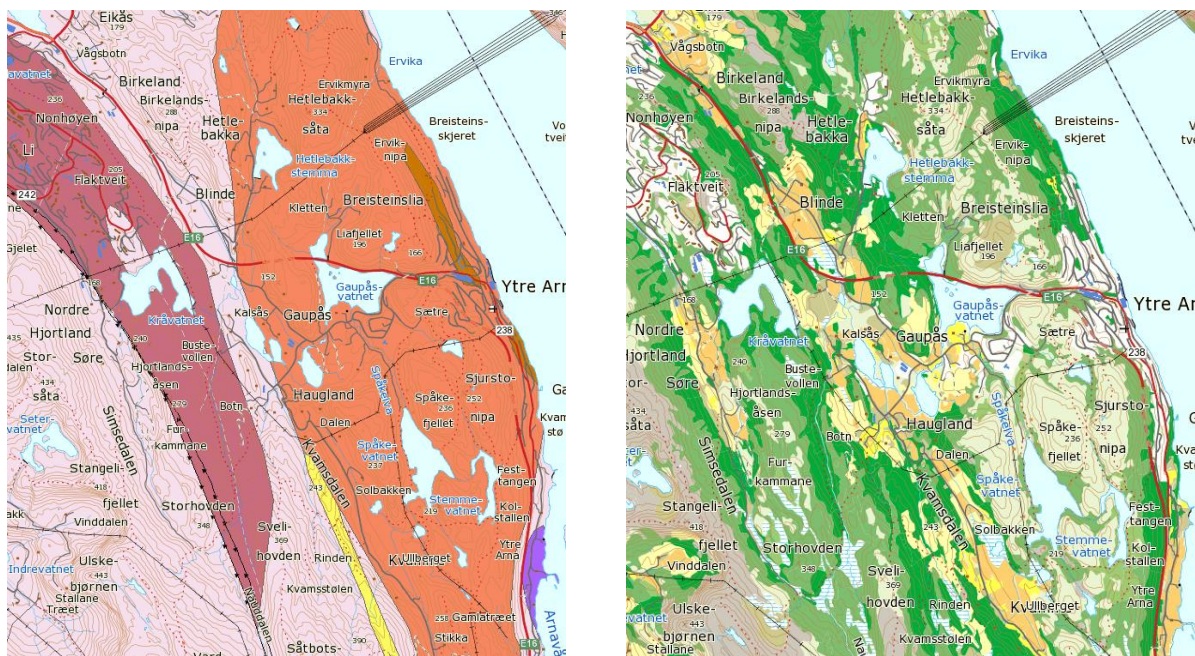
Tabell 1. Oversikt over innsamlingsstad, UTM, og parameter for prøvar samla inn den 24. september 2013 i nedbørsfeltet til Gaupåsvatnet (sjå også figur 2).

Lokalitet	UTM (WGS 84)	Prøvetype og prøvedjupn
Blindheimselv	32 V 301593 6707893	Vassprøve, overflatevatn
Kråvatnet-elv (Hjortlandsstemma)	32 V 301536 6707593	Vassprøve, overflatevatn
Hetlebekkelv	32 V 301775 6707795	Vassprøve, overflatevatn
Spåkelva	32 V 302838 6707463	Vassprøve, overflatevatn
Skytebaneelv	32 V 302485 6708354	Vassprøve, overflatevatn
Innløp Gaupåsvatnet	32 V 302548 6707362	Botndyrprøve
Kalsåsvatnet	32 V 301888 6707246	Vassprøve, 1 og 9 m, sedimentprøve 10 m
Gaupåsvatnet	32 V 302988 6707780	Vassprøve, 1, 15 og 31 m, sedimentprøve 34 m

2.2 Naturgrunnlaget

Berggrunnen i influensområdet består av i all hovudsak av fattige bergartar. Det går et bergartskilje i nord-sørretning, vest for Gaupåsvatnet (figur 3). Vest for dette skiljet er det gneis, amfibolitt og noko mangeritt (kvasrtmonzonitt), mens det i aust er mest anortositt, med innslag av gabbro. Aust for E16 på aktuell strekning i Ytre Arna er det eit lite felt med olivinsein, som er ein noko rikare bergart. Heile planområdet har bart fjell med tynt lausmassedekke.

Klimaet i området er prega av milde vintrar og relativt kjølige somrar. Det er mykje nedbør i området og mange dagar med nedbør per år. Årsnedbøren ligg på rundt 2 500 mm. Klimaet er i stor grad styrande for både vegetasjonen og dyrelivet og varierer mykje både frå sør til nord og frå vest til øst i Norge. Denne variasjonen er avgjerande for inndelinga i vegetasjonssoner og vegetasjonsseksjonar. Planområdet ligger i *boreonemoral vegetasjonssone* (Moen 1998). Her er det typisk med edellauvskogar med varmekrevande artar i solvendte lier med godt jordsmonn. Boniteten er stort sett høg. Medan vegetasjonssoner heng saman med variasjonar i sommartemperatur, heng vegetasjons-seksjonar saman med forskjellar i oseanitet, der luftfuktigheii og vintertemperatur er de viktigaste klimatiske faktorane. Influensområdet ligg i den *sterkt oseaniske vegetasjonsseksjonen*, *humid underseksjon (O3h)*, som er karakterisert av vestlege vegetasjonstypar (Moen 1998). I influensområdet er det stor variasjon i markslag, med dyrka mark, innmarksbeite, skog av både høg og lågare bonitet, myr og open jorddekt fastmark (figur 3).



Figur 3. Venstre: Berggrunnen i influensområdet består av anortositt (oransje), gneis (rosa), mangeritt (brun) og olivinsein (lilla). Høgre: I influensområdet er det både fulldyrka jord (oransje), innmarksbeite (lys gul) og skog av høg bonitet (grøn). I tillegg fins det område med uproduktiv skog (lys grøn) aust for Gaupåsvatnet.

3 Verdivurdering

3.1 Jordressursar

Bergen kommune er ein mellomstor jordbrukskommune i Hordaland fylke med ca. 14 984 dekar jord i aktiv drift, fordelt på 117 bruk i 2012 (kjelde: Statens landbruksforvaltning). Dyrka mark utgjer omtrent 4 % av landarealet i kommunen (**tabell 2**). Jordbruksproduksjonen er konsentrert til grovforproduksjon og husdyrhald.

Tabell 2. Arealressursstatistikk frå Skog og landskap, for Bergen kommune, sist oppdatert 2012 (kjelde: <http://www.skogoglandskap.no/seksjoner/arealressursstatistikk>).

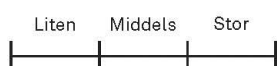
	Areal (daa)	%
Fulldyrka jord	12490	2,8
Overflatedyrka jord	5235	1,2
Innmarksbeite	14552	3,3
Produktiv skog	159244	35,8
Uproduktiv skog	54941	12,3
Open myr	10546	2,4
Open jorddekt fastmark	24907	5,6
Open skrin fastmark	89276	20,1
Bebyggd	62372	14
Samferdsel	10500	2,4
Snø og isbre	0	0
Totalt	444062	99,8

Det aktuelle influensområdet omfattar fleire jordbruksområde, og dei største samanhengande areala er konsentrert til Vågsbotn, aust for E16 i Arna og Blindheimsdalen. Jordbruksområda omfattar både fulldyrka og overflatedyrka jord, og det fins også område med innmarksbeite. Mellom Mjeldheimsli og Festtangen i Arna er mykje av arealet aust for vegen og helt ned til fjorden oppdyrka (**figur 4**), og vert i dag i all hovudsak nytta til forproduksjon (Arvid Tveit, pers. medd.). I Blindheimsdalen, mellom Vågsbotn og Gaupåsvatnet, er det aktiv jordbruksdrift med større fulldyrka område (**figur 5**). Her er det fleire bruk, som blir leigd av tre personar, der ein har storfeproduksjon og sauehald, ein har hestehald og ein har sauehald (Arvid Tveit, pers. medd.). Det er mest fulldyrka jord aust for dagens E16, og noko innmarksbeite vest for vegen. Vidare nordover mot Vågsbotn er det eit smalt område med fulldyrka jord vest for vegen. Heilt nord, og før rundkøyringa i Vågsbotn, er det middels store jordbruksområde aust for E16, ved Birkeland (**figur 5**). Også dette området vert nytta til forproduksjon.

Verdisetting av jordbruk er basert på dei fire elementa arealtilstand, driftsforhold, jordsmonnkvalitet og storleik på bruk. Kvart enkelt element er rangert frå 1 til 5. Bruka i tiltaksområda er små til middels (1-3), jordsmonnkvalitet er eigna (2), driftsforhold er lettbrukt (5) og areala er fulldyrka (5), men det er også ein del innmarksbeite. Til saman gjev det mellom 9 og 15 poeng, som gjev middels verdi.

Verdivurdering:

Det er fleire aktive gardsbruk i influensområdet, som er små til middels store. Jorda er for det meste fulldyrka. Blindheimsdalen har dei største samanhengande jordbruksareala. Verdisettinga av dei ulike jordbruksområda varierer og er vist på kart i vedlegg, men samla for heile influensområdet vurderast jordressursar å ha middels verdi.



Jordressursar med middels verdi



Figur 4. Nord for Skaffarvika: Dagens E16 er ikkje synleg på dette biletet, men går mellom dyrka mark og plantefelt av gran i bildet. Foto: Linn Eilertsen



Figur 5. Venstre: Blindheimsdalen, der dagens E16 går bakom gardsbruket bakerst i bildet. **Høgre:** Dyrka mark ved Birkeland. Foto: Linn Eilertsen.

3.2 Skogressursar

I Bergen kommune er omtrent 38 % av landarealet skogdekt. Av dette er omtrent 160 000 dekar rekna å vere produktiv skog (**tabell 2**). Omtrent halvparten av skogsarealet består av barskog (**tabell 3**), og mykje av skogen er granskog som vart planta på 50-70 talet.

Tabell 3. Skogstatistikk frå Skog og landskap, for Bergen kommune, sist oppdatert 2010 (kjelde: <http://www.skogoglandskap.no/seksjoner/arealressursstatistikk>).

	Barskog	Blandingsskog	Lauvskog	Skog på myr	Totalt (daa)
Særs høg bonitet	31623	4187	40776	237	76823
Høg bonitet	39472	4462	33626	161	77722
Middels bonitet	2672	1190	1040	23	2924
Lav bonitet	630	85	0	0	714
Impediment	28197	4868	18729	3469	55263
Totalt	102595	14791	94170	3890	215447

Langs aktuell strekning av E16 er det i dag fleire store plantefelt av gran, blant anna vest for vegen ved Ytre Arna og på begge sider av vegen i Blindheimsdalen. Mykje av det som er avgrensa som skog av høg bonitet på markslagskart (**figur 3**) er planta gran. Elles er det også ein del skog langs vegen som ber preg av å vere gjengroingsskog etter tidlegare hogst og beite, med forholdsvis ung lauv- og blandingsskog.

Det fins også store plantefelt langs vestsida av Gaupåsvatnet (**figur 7**), i området for planlagt tunnelpåslag for alt. 1 og 3. Nordvest for Gaupåsvatnet, på Liafjellet og Osen, er det skinn furuskog med låg bonitet (**figur 6 og 7**).



Figur 6. Utsikt mot Kvernaskaret frå Liafjellet, der dagens E16 går i Sætrtunnelen. Alt. 4 er planlagt med bru over eksisterande vegsystem til venstre i bildet. Foto: Linn Eilertsen.

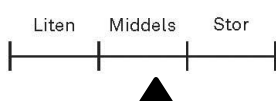


Figur 7. Venstre: Furuskog med låg bonitet på toppen av Liafjellet. **Høgre:** Plantefelt av gran i området for tunnelpåslag for alt. 1 på vestsida av Gaupåsvatnet. Foto: Linn Eilertsen.

Det er lite aktivt skogbruk i influensområdet, mykje fordi det meste av skogen enno ikkje er hogstmoden. Men det er etablert ein del skogsbilvegar, der noko skog er tatt ut. Blant anna gjeld dette vest for E16 i Blindheimsdalen. Det går også ein skogsbilveg langs vestsida av Gaupåsvatnet og vest for E16 ved Ytre Arna er det fleire små skogsbilvegar. Verdisetting av skogbruk er basert på elementa bonitet og driftsforhold. Det fins ein god del areal med skog av høg bonitet i influensområdet og areala er gjerne konsentrert til områda nærmast E16. Høgare opp i terrenget er boniteten oftast lågare. Driftsforholda er fleire stader ganske vanskelege på grunn av bratt terreng.

Verdivurdering:

Skogen i influensområdet har fleire stader høg bonitet, og mykje av skogen er planta gran. Det er lite skogdrift i dag, og enkelte stader er driftsforholda vanskelege. Verdien av dei ulike skogsområda varierer og er vist på eige kart i vedlegg, men samla for influensområdet er skogressursar vurdert å ha middels verdi.



Skogressursar har middels verdi

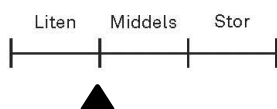
3.3 Utmark, jakt og fiske

Det aktuelle influensområdet omfattar i liten grad utmarksområde med jaktbart vilt eller utstrakt beitebruk. Hjort er den viktigaste jaktbare arten i influensområdet. I Bergen kommune sin forvaltningsplan for hjort (Bergen kommune 2012) er det avgrensa to trekkruiter for hjort som kryssar dagens E16 ved Vågsbotn og Blindheim. Ei anna viktig trekkroute på tvers av vegen er over Høgehaugen, vest for Gaupåsvatnet, der dagens E16 går i tunnel (Anders Søyland, pers. medd). Hjort beiter generelt overalt og gjerne også på innmark, og det er ikkje avgrensa viktige beiteområde for hjort i influensområdet (Steinsvåg & Overvoll 2005). Jakta føregår helst i skogsområde eit stykke unna busetnad og større samferdselsårer. Fleire hjortevald er omfatta av influensområdet: Varegga, Blindheim, Breistein og Hetlebakka og Birkeland (Anders Søyland, pers. medd.). Varegga grunneierlag har også beiterettighetar i utmarka, men beitelagsgrensa er markert sør for Kalsåsvatnet (www.kilden.skogoglandskap.no) og eit godt stykke utanfor influensområdet.

I Gaupåsvatnet fins ein tynn bestand av aure og det er sett ut gjedde (Johnsen 1997). Det er aure i heile vassdraget, fra Gaupåsvatnet og opp til Blindheimsdalen, men det er stort sett berre i innsjøane at ressursen vert beskatta. På bakgrunn av at influensområdet i liten grad omfattar utmark med verdi for jaktbart vilt og beitedyr, og at slike områda i tillegg er vanskeleg å avgrense nøyaktig på eit kart, er det berre utarbeida verdikart for fiskeressursar (sjå **vedlegg**).

Verdivurdering:

Influensområdet omfattar i liten grad utmarksareal, men tilgrensande utmark har store førekomstar av jaktbart vilt, i all hovudsak hjort. Utmarksareala har lite til middels beitebruk. Fiskebestandane i vassdraget er relativt tynne. Verdien for utmark, jakt og fiske vurderast difor samla å vere liten til middels.



Utmark, jakt og fiske med liten til middels verdi

3.4 Ferskvassressursar

Ytre Arnaelv-vassdraget (061.1Z) består av to vassførekomstar, Gaupåsvatnet (Vann id: 061-2074-L) og Gaupåsvatnet sidebekkar (Vann id: 061-1-R), med økologisk tilstand høvesvis «antatt dårleg» og «antatt moderat», men lite kjent. Vassdraget høyrer inn under vassområde Voss-Osterøy. Vassførekomstane ligg i Økoregion: Vestlandet og i høgderegion: Låglend (under 200 moh). Vurdert etter Vassdirektivet sine typar, er Gaupåsvatnet lite, kalkfattig og klart, medan Gaupåsvatnet sidebekkar er middels stort, svært kalkfattig og klart (R-N2).

I tillegg til at E16 passerer gjennom vassdraget, er det frå før registrert 7 nedlagde avfallsdeponi i vassdraget (Haugland, Gaupås og Kvamme Velforening 2012). Fem av desse ligg i nærleiken av Kalsåsvatnet, medan to ligg ved Gaupåsvatnet. Det siste ligg oppom Kråvatnet (Hjortlandsstemma)

Ytre Arnaelv-vassdraget drenerer til sjøen ved Ytre Arna. Nedbørsfeltet har eit areal på 21,4 km². Med ei årleg tilrenning på 54,6 mill. m³/år, tilsvarar dette ein gjennomsnittleg vassføring nedst i vassdraget på 1,7 m³/s. Det er fire magasin i vassdraget (tabell 4) og frå det nedste magasinet, Gaupåsvatnet, går det kraftgate ned til Arna kraftverk som ligg ved sjøen.

Tabell 4. Oversikt over namn, høgde over havet og kjent magasinivolum for magasin i Ytre Arnaelv-vassdraget.

Innsjø	Høgde over havet m	Areal km ²	Magasin volum mill m ³
Hetlebakkstemma	122	0,12	-
Spåkevatnet	118	0,22	-
Hjortlandsstemma	111	0,22	-
Gaupåsvatnet	65	0,28	2

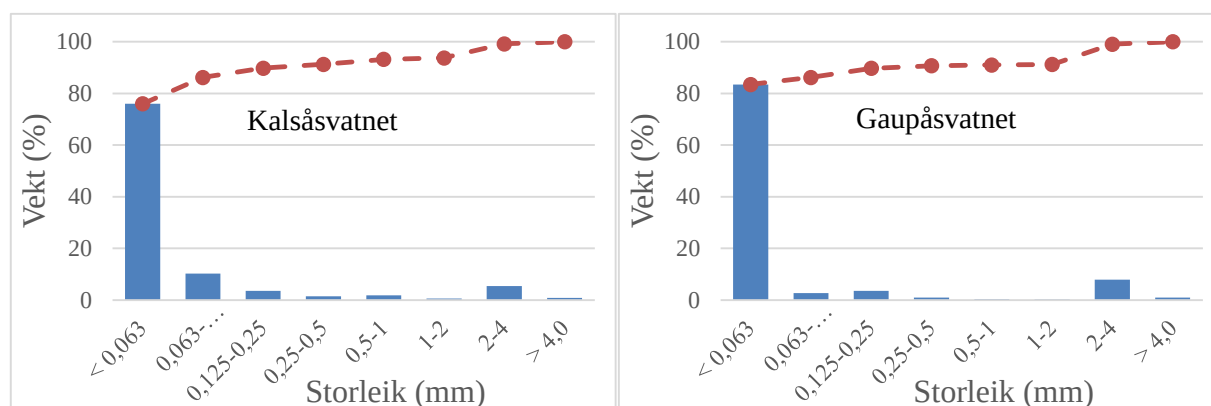
Miljøtilstand i vassdraget

Kornfordeling

Det blei tatt ei prøve for analyse av kornfordeling i dei to innsjøane, Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet (**figur 2**). Begge prøvane hadde høgt innhald av finstoff. Mengda med sand varierte noko, med 7,8 % i Kalsåsvatnet og 17,8 % i Gaupåsvatnet. Av grus var innhaldet lågt i begge prøvane. Tørrstoffinnhaldet var lågt i begge prøvane, som skyldes at prøvene inneholdt lite mineralsk materiale i form av primærsediment. Glødetapet var difor også relativt høgt, med 32-36 % (**tabell 5 og figur 8**).

Tabell 5. Tørrstoff, organisk innhald og kornfordeling i sedimentet frå Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet 24. september 2013.

Stasjon	Kalsåsvatnet	Gaupåsvatnet
Total tørrstoff (%)	11,4	16,0
Glødetap (%)	36,1	31,8
TOC (%)	19,0	17,0
Leire, silt og organisk stoff (%)	83,4	75,9
Sand (0,063-2 mm) i %	7,8	17,8
Grus (>2 mm) i %	8,8	6,3



Figur 8. Kornfordeling i sediment frå Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet 24. september 2013. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen av sedimentprøvane.

Miljøgifter i sedimenta

Tungmetall

Nivået av tungmetall i sedimentet frå begge innsjøane var generelt lågt, og med små skilnader mellom dei to innsjøane. Med unntak av bly i Gaupåsvatnet, indikerar prøvane ein miljøtilstand som tilseier tilnærma upåverka forhold i sedimenta. Av bly var det ein viss påverknad i sedimentet i Gaupåsvatnet, med 86 mg bly/kg som tilseier tilstand "moderat". Nivået er likevel ikkje langt frå «god» tilstand, sidan grensa går ved 83 mg/kg (**tabell 6**).

Tjørestoff (PAH)

For PAH-stoffa (PolyAromatiske Hydrokarbonar) blei det påvist forhøgde verdiar av 6 av 16 enkeltstoff. Samla mengd for summen av dei 16 vanlige bindingane var 2000 µg/kg i Kalsåsvatnet og 2250 µg/kg i Gaupåsvatnet. For begge innsjøane tilseier dette tilstandsklasse «moderat» (**tabell 6**). For PAH enkeltkomponenten Benzo(ghi)perylene var konsentrasjonen høg i Gaupåsvatnet, og svara til tilstandsklasse «svært dårlege». I Kalsåsvatnet kom denne komponenten ut i tilstandsklasse «dårleg». For Benzo(a)antracen og Indeno(123cd)pyren svara konsentrasjonen til tilstandsklasse dårleg. Basert på dei tre stoffa: Fluoranten, Benzo(b)fluoranten og Dibenzo(ah)antracen var tilstanden «moderat» i begge innsjøane (**tabell 6**).

Tabell 6. Tungmetall og miljøgifter i sediment frå Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet 24. september 2013. Miljøtilstanden er markert med følgjande fargekodar i høve til Klif si klasseinndeling for metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment (TA 2229/2007):

I = Bakgrunn	II = God	III = Moderat	IV = Dårlig	V = Svært dårlig
---------------------	-----------------	----------------------	--------------------	-------------------------

Stoff / miljøgift	Eining	Kalsåsvatnet	Gaupåsvatnet
Bly (Pb)	mg/kg	67	86
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,67	0,57
Kobber (Cu)	mg/kg	34	45
Krom (Cr)	mg/kg	24	21
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,072	0,1
Nikkel (Ni)	mg/kg	26	43
Sink (Zn)	mg/kg	160	150
Naftalen	µg/kg	49,5	44,6
Acenaftalen	µg/kg	8,37	11,1
Acenaften	µg/kg	29,1	23,2
Fluoren	µg/kg	31,6	32,6
Fenantren	µg/kg	95,2	94,1
Antracen	µg/kg	25,3	26,1
Fluoranten	µg/kg	223	240
Pyren	µg/kg	207	239
Benzo(a)antracen	µg/kg	156	170
Chrysen	µg/kg	220	254
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	258	357
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	77,8	39,3
Benzo(a)pyren	µg/kg	88,4	147
Indeno(123cd)pyren	µg/kg	112	212
Dibenzo(ah)antracen	µg/kg	45,5	42,4
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	370	308
ΣPAH 16 EPA	µg/kg	2000	2240

Vasskjemi i innsjøane

Dei vasskjemiske prøvane i innsjøane er vurdert etter vegleiar «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (01:2009). Alle vassprøvene viser høge verdiar av tungmetalla sink og kobbar (**tabell 7**). I Kalsåsvatnet er innhaldet av kobbar spesielt høgt, og vassprøven får tilstand «svært dårlig» med omsyn på denne parameteren. I Kalsåsvatnet er det også høge verdiar av bly og kadmium, og tilstandsklassen basert på desse stoffa blir «dårlig», medan den er god i Gaupåsvatnet. Innhaldet av jern er også høgt i Kalsåsvatnet samt i djupvatnet i Gaupåsvatnet. Med omsyn på næringsstoffer er tilstanden «moderat» eller «dårlig» i vassprøvene, dette indikerer noko jordbruksavrenning. Innhaldet av tarmbakteriar er også noko høgt i overflatevatnet og i djupvatnet i Gaupåsvatnet.

Tabell 7. Analyseresultat for vassprøvar innsamla 24. september 2013 i Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet. Analysane er utført ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse as. Måleverdiane er tolka i høve til klassegrensene for miljøkvalitet etter Vassrammedirektivet og Klif etter denne fargeskala:

I = Meget god	II = God	III = Moderat	IV = Dårlig	V = Meget dårlig
----------------------	-----------------	----------------------	--------------------	-------------------------

Stoff / miljøgift	Eining	Kalsåsvatnet		Gaupåsvatnet		
		Overflatevatn 1 m	Djupvatn 9 m	Overflatevatn 1 m	15 m	Djupvatn 31 m
Bly	µg/l	8,3	1,8	2,1	1,2	1,4
Kadmium	µg/l	1,8	0,69	0,038	0,03	0,031
Kobber	µg/l	40	9,3	5,1	3,4	1,7
Krom	µg/l	1,6	0,42	0,52	0,15	0,17
Nikkel	µg/l	2	0,75	6,6	2	2,1
Sink	µg/l	33	7	22	20	16
Aluminium	µg/l	220	190	200	88	140
Jern	µg/l	830	1000	540	170	1500
Kalium	mg/l	0,81	0,74	0,72	0,97	1,1
Kalsium	mg/l	3,5	3,9	3	2,9	3,6
Magnesium	mg/l	0,6	0,59	0,56	0,66	0,73
Mangan	µg/l	38	42	20	13	160
Natrium	mg/l	4,8	4,7	4,8	7,1	7,7
Alkalitet	mmol/l	0,169	0,189	0,148	0,081	0,112
Klorid	mg/l	5,6	5,3	6,4	12,1	13,4
Konduktivitet	mS/m	4,86	4,97	4,59	6,33	7,21
Surleik	pH	6,6	6,6	6,7	6,3	6,2
Suspendert Stoff	mg/l	2,3	<2	<2	<2	2,4
Tot P	µg/l	24	19	20	11	25
(TOC/NPOC)	µg/l	9,2	8,3	7,7	3,5	3,7
Koliforme	MPN/100 ml	>200	>200	140	>200	>200
E. coli	MPN/100 ml	120	34	78	45	78

Vasskjemi i elvar

Vasskjemiske prøvar i fem tilløpselvar til Kalsåsvatnet og Gaupåsvatnet viste at det var høge verdiar av næringssaltar i alle, med unntak av bekken frå Skytebana, nord i Gaupåsvatnet (**tabell 8**). Høgast var konsentrasjonen i elva som renn gjennom Blindheimsdalen, der verdien tilsvara tilstandsklasse «dårlig». Det var også relativt høge konsentrasjonar av E. coli i Blindheimselv, Hetlebakkelv og i spåkeelva, som alle kom i tilstandsklasse «moderat».

Tabell 8. Analyseresultat for vassprøvar innsamla 24. september 2013 fem elvar i Ytre Arnaelv vassdraget . Analysane er utført ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse as. Måleverdiane er tolka i høve til klassegrensene for miljøkvalitet etter Vassrammedirektivet og Klif (sjå **tabell 7**)

Parameter	Eining	Blindheims- elv	Kråvatnet -elv	Hetlebakk- elv	Spåk- elva	Skytebane- elv
Tot P	µg P/l	36	12	15	15	<2
Koliforme	MPN/100 ml	>700	>200	>200	140	>200
E. coli	MPN/100 ml	78	34	120	78	45

Vassdraget er sterkt påverka av menneskeleg aktivitet, både ved den fysiske utforminga med vegar, grøfting og tilførslar av ulike stoff frå fleire fyllingar, avrenning frå jordbruket og truleg også meir diffus tilrenning frå kloakk.

Botndyr

Det blei tatt ein botndyrprøve i hovedinnløpselva til Gaupåsvatnet. Totalt blei det samla inn 1140 botndyr, fordelt på 14 taksa (**tabell 9**). Tre av dei påviste artane var moderat forsuringsfølsame, det blei ikkje påvist sterkt forsuringsfølsame individ. Dette tyder på at det tidvis er pH som er lågare enn det som blei registrert i vassprøvene. ASPT-indeksen, som er eit uttrykk for den organiske belastinga, hadde verdien 4,9, dette tilsvarar tilstandsklasse «dårleg» og er ikkje veldig ulikt det nivået som kom fram med dei vasskjemiske analysane.

Tabell 9. Botndyr innsamla 24. september 2013 i innløpet til Gaupåsvatnet i Ytre Arnaelvvassdraget

Taxa	Familie	Indeks	Antal
Fåbørstemark	Oligochaeta		8
Snegler	Gyraulus	Planorbidae	141
Muslinger	Pisidium sp.	Sphaeriidae	0,25
Krepsdyr	Ostracoda		2
	Asellus aquaticus	Asellidae	0,5
Døgnfluer	Leptophlebia marginata	Leptophlebiidae	0
Biller	Elmis aenea	Elmidae	1
Vårfluer	Neureclipsis bimaculata	Polycentropodidae	0
	Polycentropus flavomaculatus	Polycentropodidae	0
	Tinodes waeneri	Psychomyidae	0,5
	Phryganea bipunctata	Phryganidae	1
	Lepidostoma hirtum	Lepidostomatidae	0,5
Tovinger	Simuliidae	Simuliidae	1
	Chironomidae	Chironomidae	88
Totalt antal			1140
Forsuringsindeks I			0,5
Forsuringsindeks II			0,5
ASPT-indeks			4,9

Bruk av vassdraget

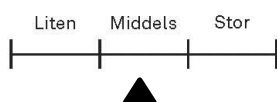
Vasskvaliteten er avgjerande for vurderinga av kor eigna vatnet i vassdraget er til ulike aktivitetar. Eit relativt høgt innhald av tarmbakteriar, organiske stoff og næringssalt og moderat pH gjer vatnet «ikkje eigna» som råvasskjelde for drikkevatt. Med omsyn på bading er vannkvaliteten i grenseland mellom «eigna» og «mindre eigna». Høge konsentrasjonar av fosfor eller tarmbakteriar gjer vatnet i vassdraget «mindre eigna» til jordvatning.

Ut frå surleik og næringssalt er vasskvaliteten eigna for fritidsfiske, men innhaldet av tungmetall er ikkje undersøkt. Resultata frå dei vasskjemiske prøvene tyder viser at det er tungmetall i vatnet, i sedimenta er innhaldet av tungmetall lågt og det er dermed sannsynleg at fisken i vassdraget er eigna til konsum.

Vassdraget er regulert og er godt eigna til energiformål frå Gaupåsvatnet og ned til fjorden.

Verdivurdering:

Vassdraget er sterkt påverka av menneskeleg aktivitet, både ved den fysiske utforminga med vegar, grøfting og tilførsel av ulike stoff frå fleire fyllingar, jordbruksavrenning og truleg også meir diffus tilrenning frå kloakk. Med hensyn på vannforsyning, bading og jordvanning har ferskvassressursar liten verdi. Med hensyn på energiformål har vassdraget middels verdi.



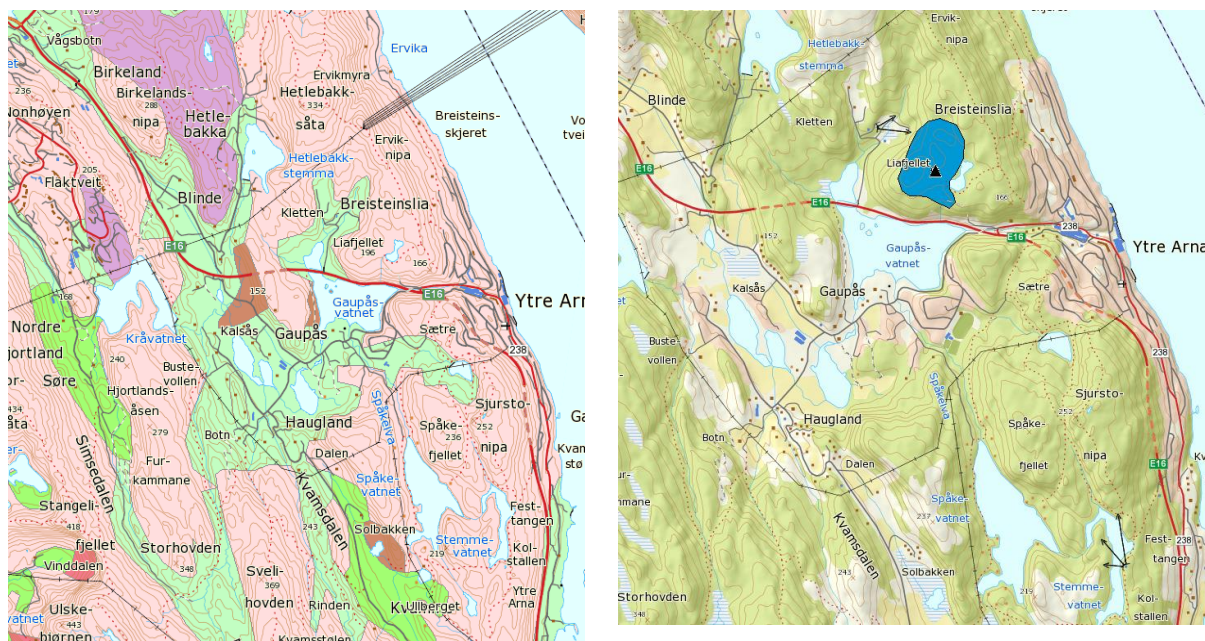
Ferskvassressursar med middels verdi

3.5 Mineral og masseførekomst

Berggrunnen i influensområdet består i all hovudsak av fattige bergartar, og det er i NGU sin berggrunnsdatabase berre registrert eit lite parti med rikare berggrunn (olivinstein) aust for E16 på aktuell strekning i Ytre Arna. Det er ikkje registrert funn av andre viktige mineral eller malmar i influensområdet, og det er heller ikkje føretatt ei nærare kartlegging av dette. Influensområdet er ikkje særleg rikt på lausmassar og det som fins er for det meste morenemassar med låg mektigheit (**figur 10**).



Figur 9. Flyfoto som viser dagbrotet på Liafjellet (www.norgebilder.no).



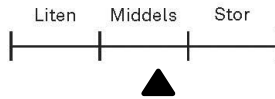
Figur 10. Venstre: Lausmassar i influensområdet består i hovudsak av tynt morenedekke (lys grøn). Elles er det for det meste tynt lausmassedekke (rosa) og små område med torv og myr (brun). **Høgre:** Einaste grus- og pukkressurs i influensområdet er Liafjellet, der det i dag er eit pukkverk i drift. Ressursen er vurdert som nasjonalt viktig.

Ytre Arna pukkverk tar ut massar frå Liafjellet, ein ressurs som i grus- og pukkdatabase er vurdert som nasjonalt viktig (**figur 10**). Dette er den einaste lokaliteten i influensområdet som er registrert som verdifull i NGU sin grus- og pukkdatabase. Bergarten er anortositt, som i hovudsak vert utnytta til veg- og grøftemasse. Det er ingen andre massetak i drift i influensområdet. Pukkverket ligg inntil E16, nord for Gaupåsvatnet. Frå

vegen inn til Gaupås er det kun ei opning i fjellet som er synleg, og dagbrotet ligg godt skjerma i terrenget. **Figur 9** viser storleiken på dagbrotet.

Verdivurdering:

Influensområdet består av vanlege bergartar og det er relativt snautt med lausmassar. Einaste førekomst av særleg storleik og kvalitet innanfor influensområdet er anortositten på Liafjellet, og denne vurderast å vere vanleg førekommande. Dette tilseier middels verdi for mineral og masseførekomstar.



Mineral og masseførekomstar med middels verdi

4 Kjelder

- Bergen kommune. 2012. Forvaltningsplan. Hjort i Bergen. 2012-2020.
- Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009 Klassifisering av miljøtilstand i vann
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W. E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. Can. J. Zool. 49: 167-173.
- Haugland, Gaupås og Kvamme Velforening 2012.
- Johnsen, G.H. 1997. Plan for tilrettelegging for fritidsfiske i vassdrag i Bergen kommune 1996-2000. Rådgivende Biologer as. Rapport nr 295, 71 sider.
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss.
- SFT 2007. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. SFT TA 2229/2007.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgave.
- Steinsvåg, M. J. & Overvoll, O. 2005. Viltet i Bergen. Kartlegging av vitkige viltområder og status for viltartene. Bergen kommune og Fylkesmannen i Hordland, MVA-rapport 2/2005:49 s. + vedlegg.

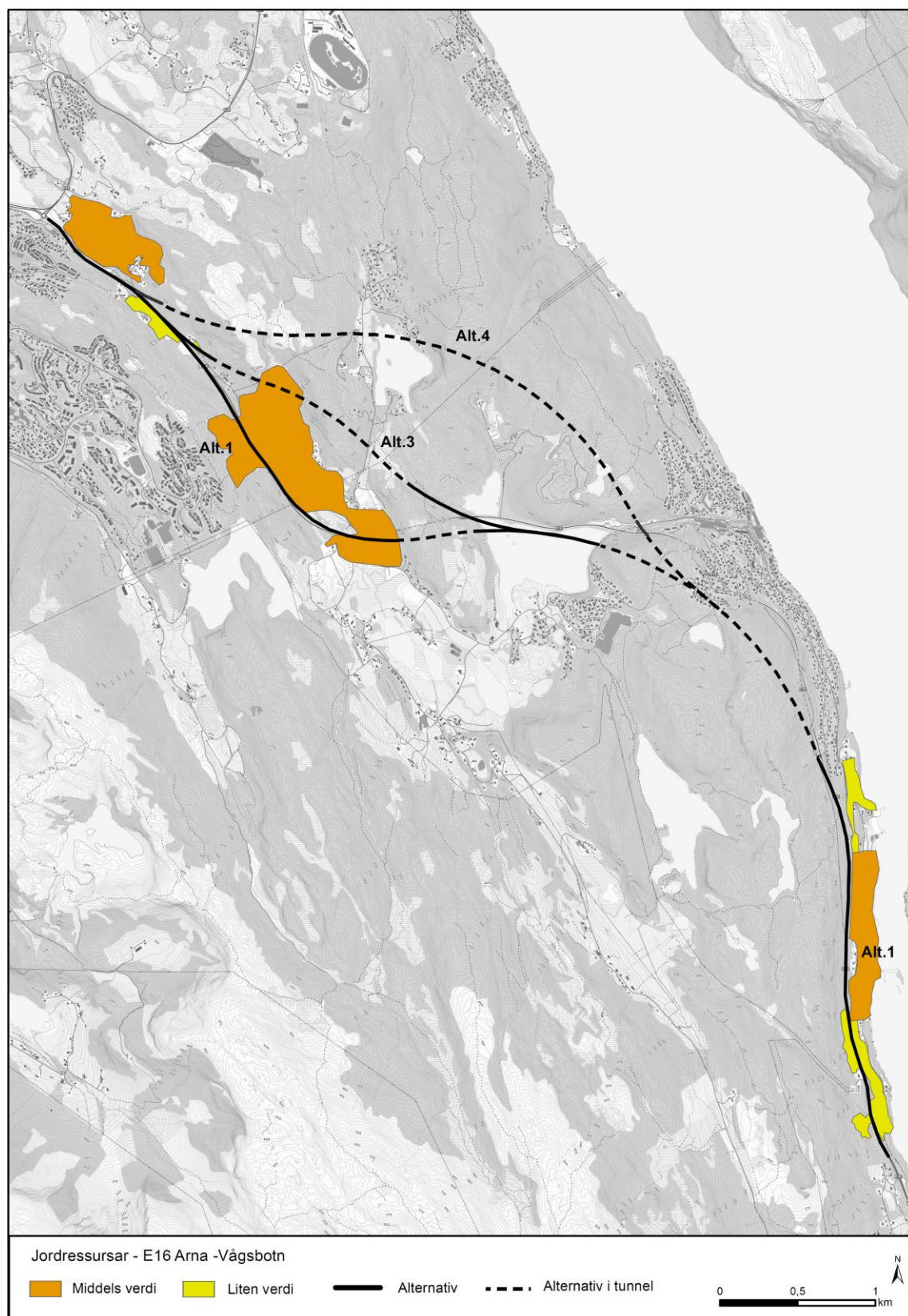
Databasar og nettbaserte karttenester

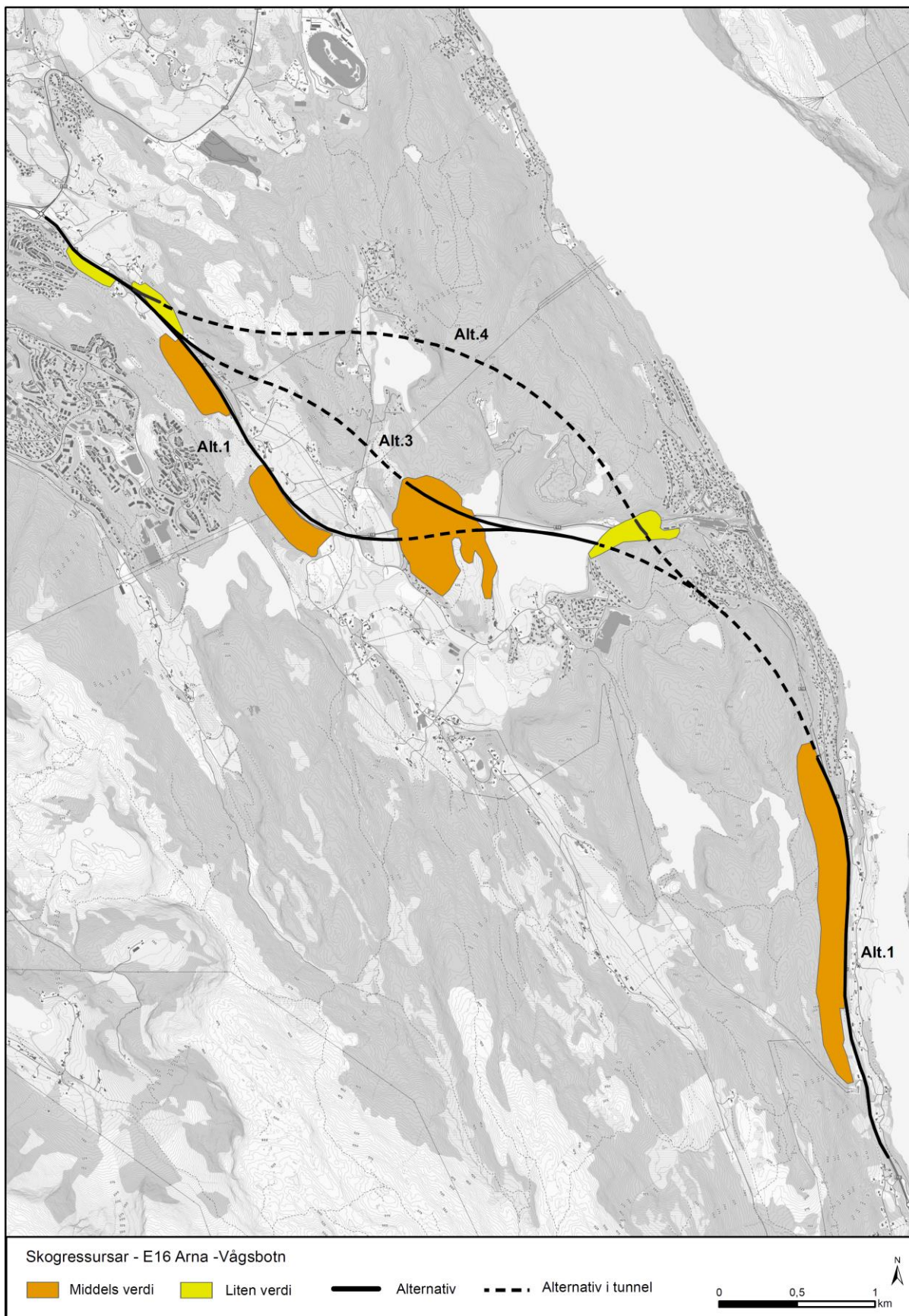
- Norges Geologiske Undersøkelse. Arealisdata på nett. Geologi, løsmasser, bonitet: www.ngu.no/kart/arealisNGU/.
- Norges Geologiske Undersøkelse. Grus- og pukkdatabasen. http://geo.ngu.no/kart/grus_pukk/
- Norges Geologiske Undersøkelse. Berggrunnsdatabasen. <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- Norge i Bilder. www.norgeibilder.no
- Miljødirektoratet sin Naturbase. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/>.
- Skog og landskap. Kilden til arealinformasjon. <http://kilden.skogoglandskap.no/map/kilden>.
- Statens landbruksforvaltning. Statistikk og utvikling. <https://www.slf.dep.no/no/statistikk>

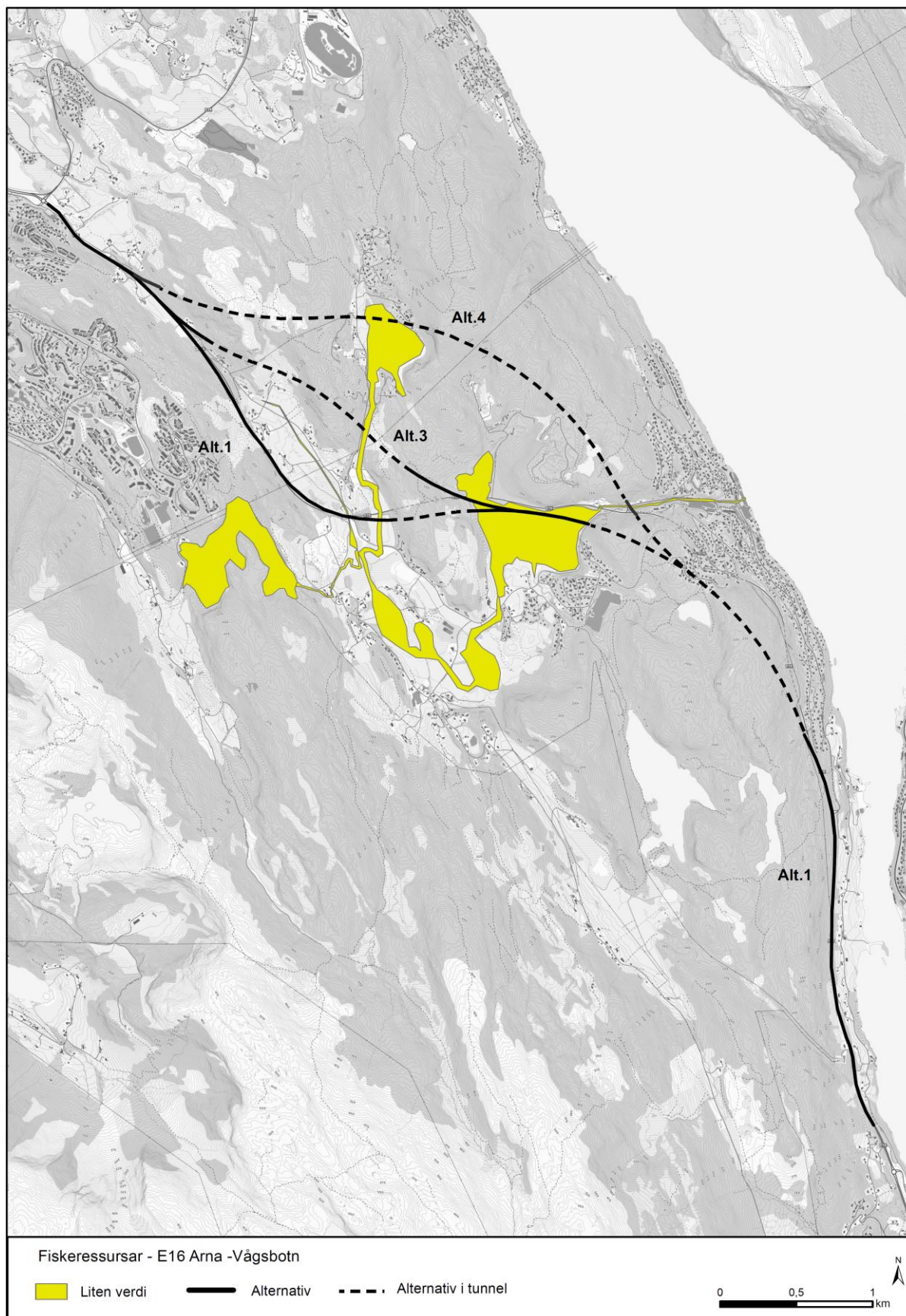
Munnlege kjelder

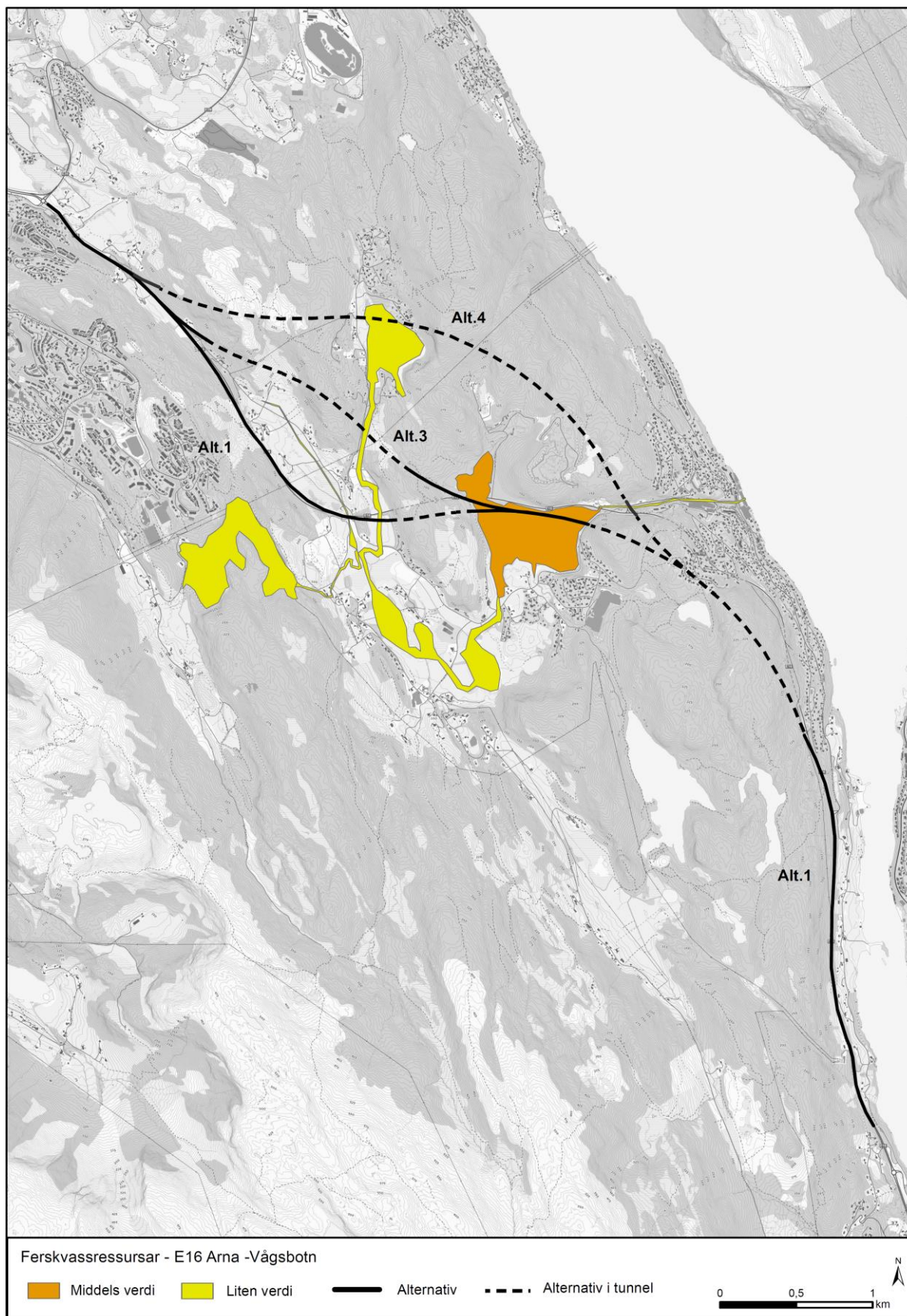
- Arvid Tveit, tiltakskonsulent, Etat for landbruk, Bergen kommune
- Anders Søyland, naturforvalter, Grøn etat, Bergen kommune

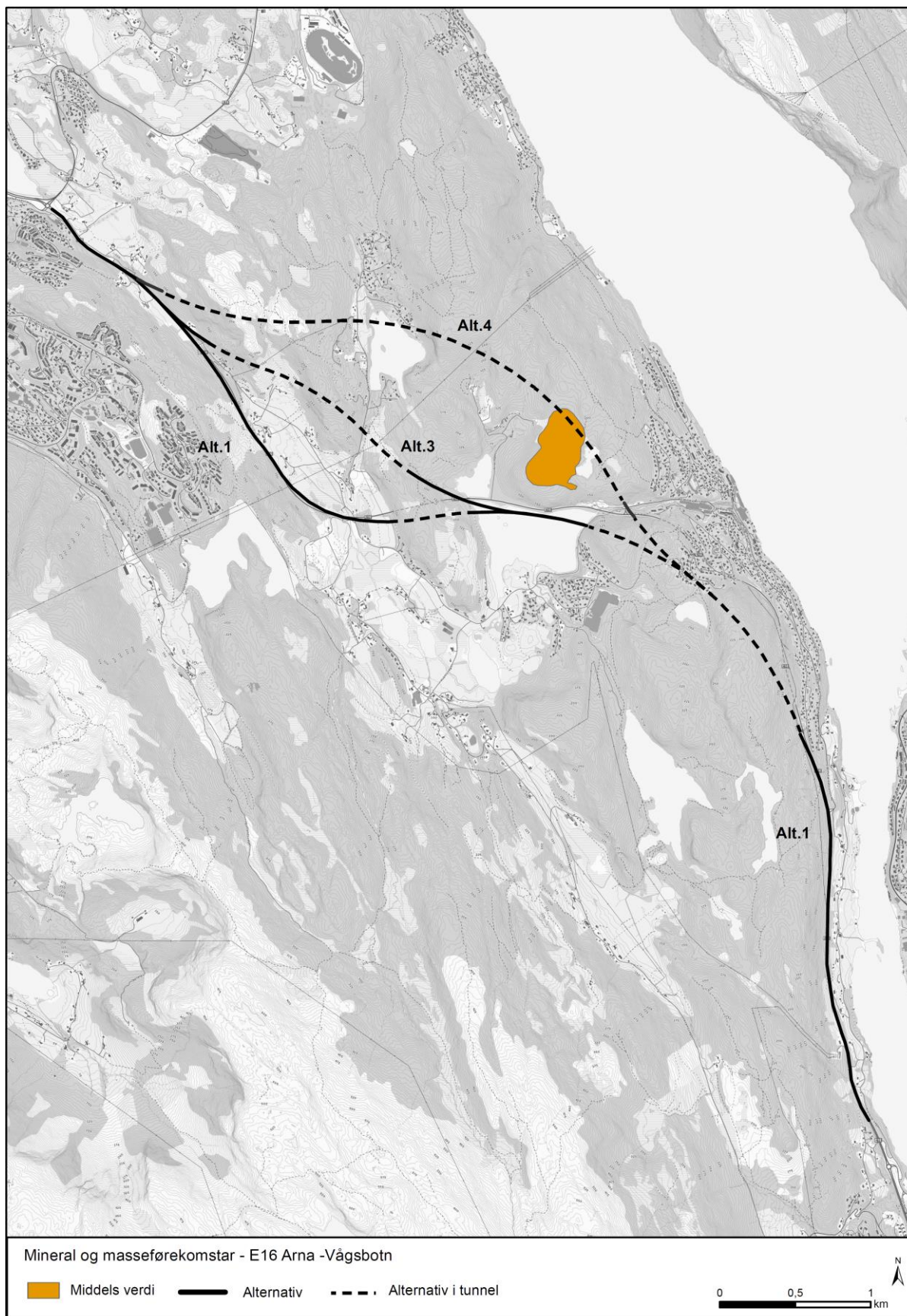
5 Vedlegg













Rådgivende Biologer AS

TITTEL PÅ RAPPORT:

E16 Arna Vågsbotn, Bergen kommune. Verdikartlegging til konsekvensutgreiing.
Temarapport naturressursar.

FORFATTARAR:

Linn Eilertsen & Bjart Are Hellen

OPPDRAKSGJEVAR:

Reinertsen AS

OPPDRAGET GITT:

September 2013

ARBEIDET UTFØRT:

September – desember 2013

RAPPORT DATO:

20. januar 2014

RAPPORT NR:

1839

ANTALL SIDER:

21

ISBN NR:

978-82-8308-042-1

EMNEORD:

- Konsekvensutgreiing
- Jordressursar
- Skogressursar

SUBJECT ITEMS:

- Utmark, jakt og fiske
- Ferskvassressursar
- Mineral og masseførekomstar

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva
Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75