

GEOLOGI FOR SAMFUNNET

GEOLOGY FOR SOCIETY



Rapport nr.: 2014-023		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Oppdatering av Grus,- pukk- og steintippdatabasen i Oppland fylke			
Forfatter: Knut Wolden, Eyolf Erichsen og Lars Libach		Oppdragsgiver: Oppland fylkeskommune, NGU	
Fylke: Oppland		Kommune: Alle	
Kartblad (M=1:250.000)		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 27	Pris: 180,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: 2011,2012, 2013	Rapportdato: 25. juni 2014	Prosjektnr.: 268023	Ansvarlig: <i>Robert Mørne Døhl</i>
Sammendrag:			
<p>I et samfinansieringsprosjekt med Oppland fylkeskommune har Norges geologiske undersøkelse (NGU) befart de viktigste forekomstene som er registrert i Grus-, pukk- og steintippdatabasen. Informasjon om forekomstene er ajourført og nye forekomster registrert. For å lette forvaltningen av disse ressursene er forekomstene klassifisert etter hvor viktige de er i forsyningen av byggeråstoff.</p> <p>Databasene ved NGU gir viktig grunnlagsinformasjon ved all arealplanlegging. Rapporten gir veiledning til brukerne om hvordan basen er bygd opp og hvordan man får tilgang til dataene.</p> <p>Siden databasen ble etablert i Oppland fylke først på 80-tallet har det skjedd en markert endring fra hovedsakelig å bruke sand og grus til vegformål, til i dag å knuse fjell til pukk. Dette innebærer at en rekke grustak er nedlagt, mens mange nye pukkverk er etablert.</p> <p>Det er en rekke forskjellige bergarter i fylket som har varierende mekaniske egenskaper. Det er tatt prøver fra alle aktive pukkverk som viser at kvaliteten er akseptabel innenfor de kriterier og krav som stilles for bruk til vegformål.</p>			
Emneord: Byggeråstoff	Kvalitet	Viktighet	
Veiformål	Betongformål	Grus	
Pukk	Arealplaner	Fagrapport	

INNHold

FORORD.....	4
1. KONKLUSJON	5
2. GRUS-, PUKK- OG STEINTIPPDATAASEN VED NGU	6
3. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I FYLKET	14
4. KLASSIFISERING AV FOREKOMSTENE.....	16
4.1 Kriterier for forekomster av nasjonal viktighet	16
4.2 Kriterier for forekomster av regional viktighet	17
4.3 Kriterier for forekomster av lokal viktighet	17
4.4 Dokumentasjon av forekomster av nasjonal viktighet	17
5. KVALITETSEGENSKAPER TIL GRUS OG PUKK.....	18
REFERANSER	24
VEDLEGG	25
Vedlegg A - Kvalitetskart Los Angeles-verdi.....	25
Vedlegg B - Kvalitetskart Mølleverdi.....	26
Vedlegg C - Kvalitetskart Micro-Deval koeffisient.....	27

KARTVEDLEGG

Eksempel på:

Ressurskart: Sand, grus, pukk og steintipper. Lillehammer kommune


Kart for alle kommunene ligger på www.ngu.no/opplandskart

FORORD

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har i et samfinansieringsprosjekt med Oppland fylkeskommune oppdatert forekomstene i Grus-, pukk- og steintippdatabasen (GPS-databasen). Prosjektet startet i 2011 og avsluttes i løpet av juni 2014. I løpet av tre feltsesonger er gamle og nye forekomster befart og klassifisert etter hvilken betydning de har som ressurs. Det er tatt prøver for å vurdere materialets egenskaper til vegformål. Ny og ajourført informasjon samt analyseresultater er fortløpende lagt inn i databasene.

Resultatet fra dette prosjektet presenteres i denne rapporten.

Trondheim 27.06 2014


Rolv Dahl
lagleder Byggeråstoff



Knut Wolden
sjefingeniør

1. KONKLUSJON

Oppland fylke var det første i landet som fikk etablert Grus- og Pukkdatabasen i 1981. Databasen skal være en kilde til informasjon om disse byggeråstoffene og informasjonen må være oppdatert og tilrettelagt dagens brukere. NGU og Oppland fylkeskommune har derfor inngått et samarbeidsprosjekt for å oppdatere og ajourføre informasjonen i databasen. Gjennom tre feltsesonger er gamle og nye forekomster og uttaksområder befart og prøvetatt for mekanisk testing. Grus-, pukk- og steintippdatabasen er fortløpende oppdatert og ajourført med ny informasjon.

I Oppland fylke er det i dag registrert til sammen 831 sand og grusforekomster. Av disse er 578 volumberegnet til totalt å inneholde 887 millioner m³ sand og grus. Av forskjellige årsaker er ca. halvparten, 471 millioner m³, vurdert å være utnyttbart, tabell 1. For pukkforekomster og steintipper er det ikke utført volumberegninger.

Tabell 1. Antall forekomster, volum og uttak.

Forekomststype	Antall	Volum(m ³)		Antall massetak I drift/sporadisk
		Totalt	Utnyttbart	
Sand og grus	831	887	471	131
Pukk	74	-	-	54
Steintipper	14	-	-	5

I de senere åra har det vært en dreining mot bruk av pukk fra fast fjell på bekostning av naturlig sand og grus for bruk til vegbygging. Dette har ført til mange nye pukkverk i fylket.

Analyseresultatene viser at noen få forekomster med bergarter av hornfels og syenitt syd i fylket innfrir de strengeste kravene som stilles for bruk i vegdekker med stor trafikk. Fra andre pukkverk rundt om i fylket innfris stort sett kravene til vegdekker med den lokale trafikkbelastningen. For bruk til bære- og forsterkningslag i vegfundamentet og til betongrelaterte formål kan masser fra de fleste forekomstene brukes.

I Oppland ble det i 2013 solgt 1.273.000 tonn grus og 1.647.000 tonn pukk til en salgsverdi på 218 millioner kroner. I 2013 ble det utført 125 årsverk direkte knyttet til denne næringen.

2. GRUS-, PUKK- OG STEINTIPPDATABASEN VED NGU

Oppland var det første fylket i landet hvor NGU kartla sand- og grusforekomstene og etablerte GPS-databasen i 1981. Fram til 1995 ble tilsvarende database etablert i alle fylkene i landet. Etter den tid har NGU foretatt en fylkesvis oppdatering av GPS-databasen. Arbeidet har foregått fortløpende de siste 20 årene, og er gjennomført etter et prioritert ønske fra fylkene.

De første oppdateringene i Oppland kom etter initiativ fra enkelte kommuner. I 1991 ble det inngått et samarbeid med Gausdal kommune for å oppdatere innholdet i databasen for bruk i kommunens arealplaner. I 1995 ble det samme gjennomført etter initiativ fra Dovre kommune.

I 1999 ble det avtalt et samarbeid med fylkeskommunen om å oppdatere databasen i åtte kommuner i de sørlige delene av fylket. Feltarbeidet ble utført i 2000 og databasen oppdatert med ny informasjon i løpet av 2001. Nye ressurskart for sand, grus og pukk ble utarbeidet for Gjøvik, Lillehammer og Nord-Fron kommune. Tabell 2 viser tid for kommunevis etablering og oppdatering i fylket. Som det siste fylket (med fra 15 til over 30 år gamle data) er nå GPS-databasen oppdatert og forekomstene klassifisert i hele Oppland fylke.

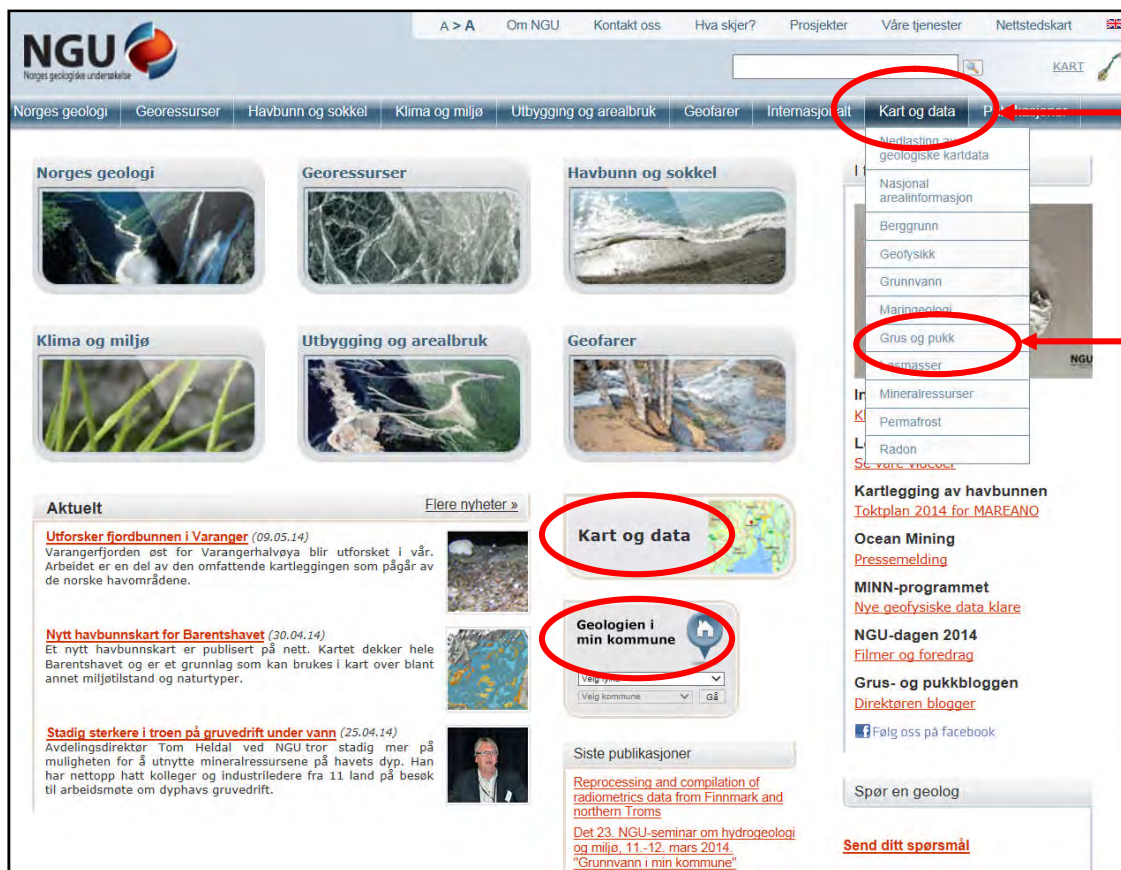
Tabell 2. Tid for etablering og oppdatering for GPS-databasen i Oppland

Kommune	Etablert/Oppdatert	Kommune	Etablert/Oppdatert
0511 Dovre	1981/1995/2011	0520 Ringebu	1981/2012
0541 Etnedal	1981/2011	0517 Sel	1981/2012
0522 Gausdal	1981/1991/2012	0513 Skjåk	1981/2012
0502 Gjøvik	1980/2000/2012	0536 Søndre Land	1980/2011
0534 Gran	1980/2000/2011	0540 Sør-Aurdal	1981/2011
0532 Jevnaker	1980/2000/2011	0519 Sør-Fron	1981/2012
0512 Lesja	1981/2011	0545 Vang	1981/2001/2013
0501 Lillehammer	1981/2000/2012	0543 Vestre Slidre	1981/2013
0514 Lom	1981/2012	0529 Vestre Toten	1980/2000/2013
0533 Lunner	1980/2000/2011	0515 Vågå	1981/1993/2012
0542 Nord-Aurdal	1981/2011	0528 Østre Toten	1980/2000/2013
0516 Nord-Fron	1981/2000/2012	0521 Øyer	1981/2012
0538 Nordre Land	1980/2011	0544 Øystre Slidre	1981/2013

GPS-databasen inneholder nødvendig grunnlagsmateriale for planlegging og forvaltning av disse viktige ressursene, og ikke minst for muligheten til å etablere ny næringsvirksomhet. Databasen inneholder blant annet forekomstenes arealavgrensning og mektighet. Det er gjort volumberegninger og utført analyser for å bestemme materialets egenskaper til veg- og betongformål etter gjeldende kvalitetskrav. Videre er arealbruk og eventuelle konflikter med hensyn til andre arealinteresser vurdert. Det finnes også informasjon om massetak av grus, pukk og steintipper, driftsforhold i disse samt navn på leverandør/produsent.

NGU har som målsetting at nettpresentasjon skal være en viktig informasjonskanal for geologiske data. Via internett kan derfor arealplanleggerne og andre brukere få tilgang til all informasjon om grus og pukk som byggeråstoff fra NGUs database på adressen <http://www.ngu.no> Mer informasjon om grus og pukk som byggeråstoff finnes på www.ngu.no/grusogpukk.

I det følgende er tilgangen databasen vist, og hvordan søk kan utføres.



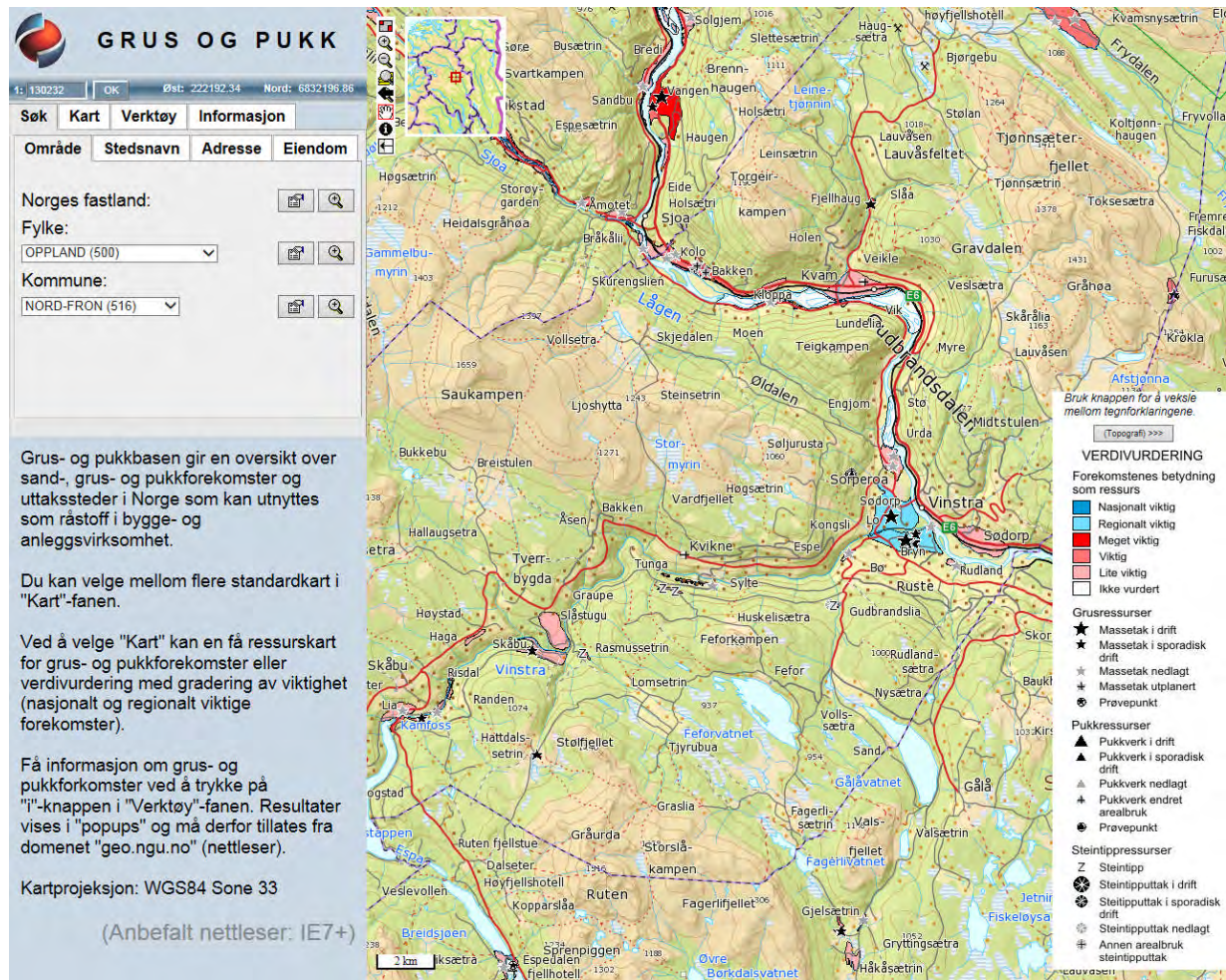
Figur 1. Flere innganger til Grus- og pukkdatabasen gjennom kart og data og geologien i min kommune.



Figur 2. **Vis kart** gir valgmulighet på fylke og kommune. **Søk i databasen** gir direkte inngang til forekomstopplysninger i fylke og kommune. **Mer informasjon** gir generelle opplysninger om grus og pukk som byggeråstoff.

Ved kartsøk i databasen "**Vis kart**" kan du zoome i kartet eller velge fylke og kommune. Ved å velge identifiser kartobjekt i menyen med symboler oppe til venstre og klikke på en forekomst, får man faktainformasjon om forekomsten. Under fanen kart kan man velge

"Ressurskart for grus og pukkforekomster" eller kart med "Verdivurdering av grus- og pukkforekomster".



Figur 3. Eksempel fra vis kart med verdivurdering av forekomstene.

Ved "Søk i databasen" etter faktainformasjon brukes fylke og kommune som søkekriterier, figur 4. Det finnes lands- og fylkesoversikter over nasjonalt og regionalt viktige forekomster.

For hver kommune er det en ressursoversikt med informasjon om byggeråstoffsituasjonen i kommunen, figur 5. I fylker hvor det er utført ressursregnskap er det gitt en oversikt over uttaks- og forbrukstall for et gitt år.

Man får oversikt over forekomsttyper, klassifiseringen av forekomstenes viktighet som ressurs og oversikt over produsenter i de ulike massetak og pukkverk. Det finnes detaljinformasjon om forekomstene, analyseresultater og bilder fra de viktigste. For hver kommune er det laget ressurskart som kan lastes ned. Kartene viser situasjonen på produksjonstidspunktet og vil ikke være ajour til en hver tid.

NGU
Norges geologiske undersøkelse
Geological Survey of Norway

Grus-, Pukk- og Steintippdatabasen

Fylke : **Oppland (05)** [Velg et annet fylke](#)

Velg kommune : [Vis de viktigste forekomstene i fylket](#)

Dovre (0511)	Vis ressursrapport
Etnedal (0541)	Vis ressursrapport
Gausdal (0522)	Vis ressursrapport
Gjøvik (0502)	Vis ressursrapport
Gran (0534)	Vis ressursrapport
Jevnaker (0532)	Vis ressursrapport
Lesja (0512)	Vis ressursrapport
Lillehammer (0501)	Vis ressursrapport
Lom (0514)	Vis ressursrapport
Lunner (0533)	Vis ressursrapport
Nord-Aurdal (0542)	Vis ressursrapport
Nord-Fron (0516)	Vis ressursrapport
Nordre Land (0538)	Vis ressursrapport
Ringebu (0520)	Vis ressursrapport
Sel (0517)	Vis ressursrapport
Skjåk (0513)	Vis ressursrapport
Søndre Land (0536)	Vis ressursrapport
Sør-Aurdal (0540)	Vis ressursrapport
Sør-Fron (0519)	Vis ressursrapport
Vang (Oppland) (0545)	Vis ressursrapport
Vestre Slidre (0543)	Vis ressursrapport
Vestre Toten (0529)	Vis ressursrapport
Vågå (0515)	Vis ressursrapport
Østre Toten (0528)	Vis ressursrapport
Øyer (0521)	Vis ressursrapport
Øystre Slidre (0544)	Vis ressursrapport

Figur 4. *Søk i databasen* gir inngang til informasjon om kommuner og forekomster.

NGU
Norges geologiske undersøkelse
Geological Survey of Norway

Grus-, Pukk- og Steintippdatabasen

Fylke : **Oppland (05)** [Velg et annet fylke](#)

Kommune: **Lillehammer (0501)** [Velg en annen kommune](#)

Ressursrapport for Lillehammer (0501) kommune (pr.31.05.2013)

Byggestoffssituasjonen

Lillehammer kommune har store totale volum av sand og grus. Det er til sammen registrert 41 sand- og grusforekomster og 6 pukkforekomster i kommunen. Av grusforekomstene er 30 volumberegnet til å inneholde ca. 73 mill. m³. Av forskjellige årsaker er de utnyttbare mengdene betydelig mindre enn det totale volum. For å få et mer realistisk bilde over utnyttbare ressurser har NGU utarbeidet en generell modell for beregningen av **forekomstenes totale og utnyttbare volum**. Ved bruk av denne modellen for redusering av volum vil de utnyttbare mengdene til byggetekniske formål være ca. 30 mill. m³, en reduksjon på 40 %.

Et mål i forvaltningen av grus- og pukkforekomstene er å sikre tilgangen til disse ressursene i framtida og hindre at viktige forekomster båndlegges av arealbruk som utelukker framtidig utnyttelse. For å skille mellom forekomstene, og gi et faglig grunnlag for kommunens behandling av grus og pukk i arealplanarbeidet, har NGU vurdert forekomstene og foretatt en **klassifisering** etter hvor viktige de er i forsyningen av byggeråstoff. Forekomster som har muligheter for eksport, eller er leverandører til et stort hjemmemarked klassifiseres som nasjonalt viktig, mens forekomster som har betydning for byggeråstoffsituasjonen i en større region, eller har spesielt god kvalitet, klassifiseres som regionalt viktig. Etter hvor viktige forekomstene er i forsyningen av byggeråstoff lokalt, klassifiseres forekomstene som meget viktige, viktige, lite viktige eller ikke vurdert. Oversikt over kommunens grusforekomster og pukkforekomster viser antall forekomster i kommunen, og hvor viktige de er som byggeråstoff. I kartdatabasen er forekomstene skilt med fargesymbol.

Figur 5. *Ressursrapport for Lillehammer over byggeråstoffsituasjonen i kommunen.*

Grus-, Pukk- og Steintippdatabasen

Fylke : **Oppland (05)** [Velg et annet fylke](#)

Kommune: **Nord-Fron (0516)** [Velg en annen kommune](#)

Alle forekomster
Grusforekomster
Pukkforekomster
Steintippforekomster

Produsenter
Kommunekart
Ressursoversikt

Grusforekomster i Nord-Fron (0516) kommune

Forekomst nummer	Navn	Viktighet	Antall massetak	Volum i mill.m ³ Totalt	Utnyttbart	Registrert/ oppdatert
0516_003	Brynsmoen	Regionalt viktig	5	15.121	9.799	29.06.2012
0516_004	Lomoen	Regionalt viktig	1	14.413	3.892	16.12.2013
0516_009	Slangen	Meget viktig	2	17.518	7.804	29.06.2012
0516_024	Jora	Meget viktig	1	0.488	0.396	29.06.2012
0516_021	Bakken	Viktig	3	3.984	1.205	29.06.2012
0516_026	Kamfoss	Viktig	1			29.06.2012

PUKKDATABASEN

Lillehammer (0501) kommune, Oppland fylke

Pukkforekomst 501. 503 Roverud
(Sist oppdatert 26.jul.2012)

Viktighet : Regionalt viktig
Hovedbergartstype : Sedimenter bergart Dominerende bergart : Sparagmitt
Virksomhet : Brudd

Mer informasjon : Beskrivelse Bergart(er) Massetak Analyser Litteratur [Vis alle forekomstdata](#)

Analyser

NBI Varianjoner innenfor forekomsten kan forekomme.

Prøvemateriale : Lab knust materiale

Testmetode	Antall analyser	Testfraksjon i mm	Gjennomsnitt	Minimum	Maximum
Densitet	2	8.0-11.2	2.66	2.65	2.66
Fallprøve(Sprøhetstall)	1	8.0-11.2	35.9	35.9	35.9
Fallprøve(Flisighet)	1	8.0-11.2	1.37	1.37	1.37
Fallprøve(Steinklasse)	1	8.0-11.2	2	2	2
Abrasjon(Abrasjonsverdi)	1	11.2-12.5	0.33	0.33	0.33
Abrasjon(SA-verdi)	1	11.2-12.5	2.0	2.0	2.0
Los Angeles(LA-verdi)	1	10.0-14.0	17.0	17.0	17.0
Micro Deval(Micro Deval koeff.)	1	10.0-14.0	5.0	5.0	5.0
Kulemetode	2	11.2-16.0	7.4	7.0	7.8

Figur 6. Eksempel på forekomstoversikt for Nord-Fron og analyseresultat fra Roverud pukkverk i Lillehammer.

Grus- og pukk-databasen

Her finnes kartfestet informasjon om forekomstene, arealbruk, volum, kvalitet og hvor viktige de er som råstoff til byggetekniske formål.

Informasjon

I tillegg finnes informasjon om massetak på forekomstene, produsentnavn og driftsforholdene i disse. Måsetningen med Grus- og Pukkdatabasen er å gi informasjon om forekomster av grus og pukk til byggeformål, og være et redskap i lokal og regional forvaltning for å sikre tilgangen av disse ressursene i et langsiktig perspektiv.

Presentasjon

NGU oppdaterer og ajourfører kontinuerlig informasjonen i Grus- og Pukkdatabasen. Parallelt utvikles rutiner for innsamling, bearbeiding og kvalitetssikring av dataene, og presentasjon av informasjon gjennom internett, som i dag er den viktigste informasjonskanal for utveksling av data.

I forbindelse med oppdateringen er det utviklet en ny kart- og rapportserie med ressurskart hvor forekomstene er klassifisert etter hvilken betydning de har for utnyttelse. Det er lagt opp til en fylkesvis oppdatering av databasene hvert tiende år.

Aktuelt

[Rekordomsetning i bergindustrien](#)
[Oslo manipuler grus og pukk](#)
[Grus og pukk](#)

[Se flere »](#)

Kart

[Grus- og pukkdatabasen](#)

Besøk også

[Opplegg i Grus-, pukk- og steintippdatabasen](#)

Publikasjoner

[Ajourhold av Grus-, pukk- og steintippdatabasen i Nordland fylke](#)
[Oppdatering av Grus- og Pukkdatabasen i Bøkn, Haugesund, Karmøy, Kvitsøy, Resnesøy, Tysvær, Utsira og Vindafjord kommune med tilrettelegging av data for arealplanlegging](#)
[Ressursutfordringer for byggeråstofferne pukk og grus i Oslo og Akershus 2010](#)

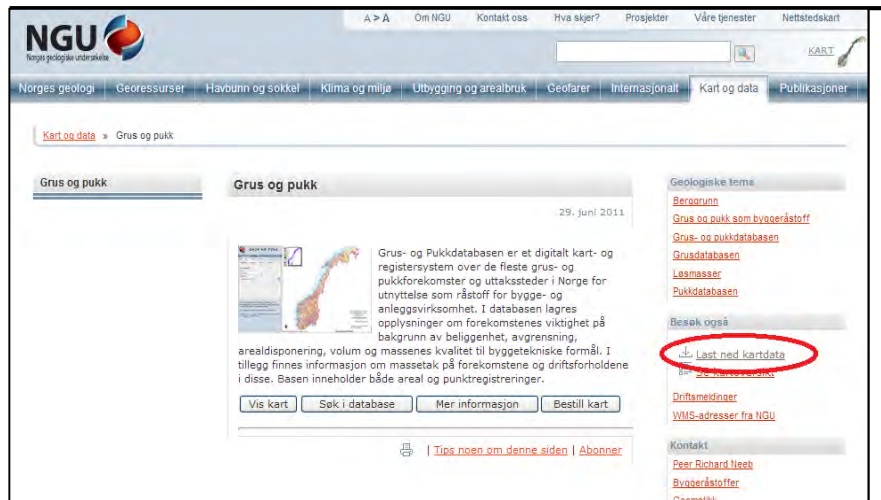
[Se flere »](#)

Kontakt

[Eyolf Erichsen](#)
[Byggeråstoffer](#)

Figur 7. Mer informasjon gir generelle opplysninger om grus og pukk som byggeråstoff.

For å hente ut geologiske kartdata kan dette gjøres som vist under. Start med "Last ned kartdata", figur 8.

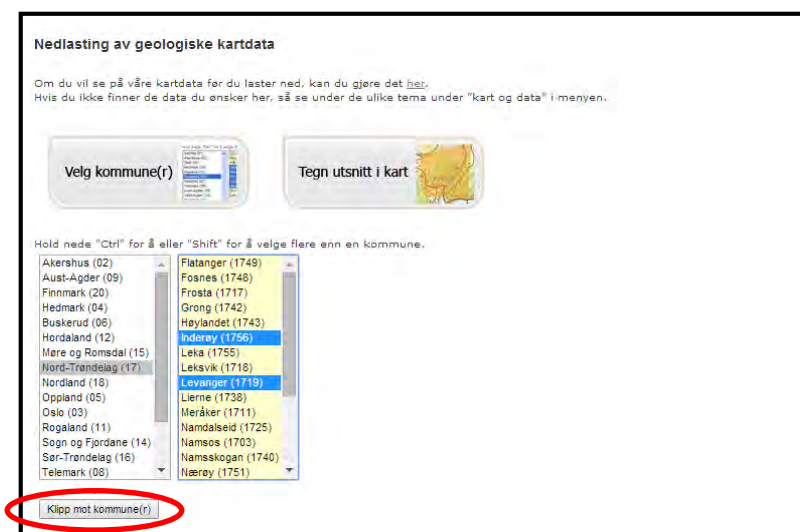


Figur 8. Viser hvordan starte nedlasting av kartdata.

Velg deretter en eller flere kommuner innen et fylke, eller du kan tegne utsnitt i kart for ditt interesseområde. Velg deretter "Klipp mot kommune(r)" eller "Klipp mot kartutsnitt", figur 9.



Figur 9. Valg av kommune eller område.



Figur 10. Muligheter for valg av kommune eller kartutsnitt

Etter at du har valgt geografisk område for dataleveransen, skal man velge ønsket datasett. Det går an å velge flere datasett for det valgte geografiske området. Da velger man flere ganger fra nedtrekkslisten for datasett og trykker "legg til" for hvert datasett.

For hvert sett du har valgt, må det også velges dataformat og UTM-sone fra nedtrekkslistene. Trykk deretter "Gå videre", figur 12.

Nedlasting av geologiske kartdata

Datasett blir klippet mot valgt kartutsnitt.

Velg datasett: Berggrunn N250 Legg til

Du har ikke valgt datasett

- Berggrunn N250
- Berggrunn N50
- Bergrettigheter
- Bergrettigheter hele landet
- Grus og pukk
- Løsmasse
- Løsmasse hele landet 1:1million
- Marin grense
- Marine bunnsedimenter - kornstørrelse
- Mineralressurser

Figur 11. Valg av ulike tema.

Nedlasting av geologiske kartdata

Datasett blir klippet mot valgt kartutsnitt.

Velg datasett: Berggrunn N250 Legg til

Navn	Leveranseformat	Koordinatsystem	
Grus og pukk	SOSI	UTM Sone 32 (EUREF89)	Fjern

Gå videre

Figur 12. Valg av format.

Eksempel på flere valgte datasett i samme bestilling:

Nedlasting av geologiske kartdata

Datasett blir klippet mot valgt kartutsnitt.

Velg datasett: Berggrunn N250 Legg til

Navn	Leveranseformat	Koordinatsystem	
Grus og pukk	SOSI	UTM Sone 32 (EUREF89)	Fjern
Berggrunn N50	ESRI Shape	UTM Sone 33 (EUREF89)	Fjern

Gå videre

Figur 13. Valg av flere datasett

I siste del av bestillingen må man angi e-post og annen frivillig informasjon, og akseptere betingelsene før man tilslutt velger "Send".

Dataleveransen behandles automatisk hos NGU og man vil motta e-post med nedlastingslenke til zip-fil for hvert datasett man har bestilt.

Nedlasting av geologiske kartdata

Følgende datasett blir nå lagt i kø:

Datasett	Format	Koordinatsystem
Grus og pukk	SOSI	UTM Sone 32 (EUREF89)
Berggrunn N50	ESRI Shape	UTM Sone 33 (EUREF89)

Klipping av datasett skjer mot valgt kartutsnitt.

For å kunne levere til deg, trenger vi din e-postadresse.
Når bestillingen er utført, vil du få en epost fra NGU med en lenke til en komprimert fil (zip) du kan laste ned.
Du vil motta en e-post per bestilte datasett.

Navn*:

E-post*:

Bekreft epost*:

Organisasjon/firma:

Telefon:

Adresse:

Land:

Anvendelse*:
 Arealplanlegging
 Forvaltning
 Næringsvirksomhet
 Forskning
 Utdanning
 Privat bruk
 Annet

Kommentar:

Betingelser:
*Kopidata fra NGU skal ikke, uten at spesiell tillatelse er gitt, gjenbrukes i karttjenester som kunden/brukeren selv måtte ønske å sette opp for intern/ekstern viderebruk. Ønsker kunden/brukeren å inkludere kopidata fra parten i egne WMS/WFS-løsninger skal NGUs tilrettelagte WMS/WFS-tjenester benyttes direkte i løsningen.
All bruk av informasjonen fra NGU er på egen risiko. NGU gir ingen garantier for tilstand eller presentasjonsmåte vedrørende kvaliteten, nøyaktigheten eller fullstendigheten på informasjonen, eller at den er egnet for enhver bruk eller formål.*

Jeg aksepterer betingelsene for nedlasting

Figur 14. Skjema for bestilling datasett fra NGU.

3. BYGGERÅSTOFFSITUASJONEN I FYLKET

I Oppland fylke er det registrert 831 sand- og grusforekomster i databasen. Av disse er 578 volumberegnet til totalt å inneholde 887 millioner m³ sand og grus. Det er imidlertid flere faktorer som avgjør hvor stor del av det totale volumet som er utnyttbare masser til byggetekniske formål. Slike forhold kan være bebyggelse og andre arealbruksinteresser, beliggenhet i forhold til forbruksområder og at kornstørrelse eller andre kvalitetskrav ikke oppfylles for bruk til slike formål. NGU har derfor laget en beregningsmodell for å redusere totalt volum til utnyttbart volum. De reduksjonsfaktorene som brukes er anslag som kan variere geografisk og vil også kunne endres over tid. Ved bruk av denne modellen er det utnyttbare volum i dagens situasjon beregnet til 471 millioner m³.

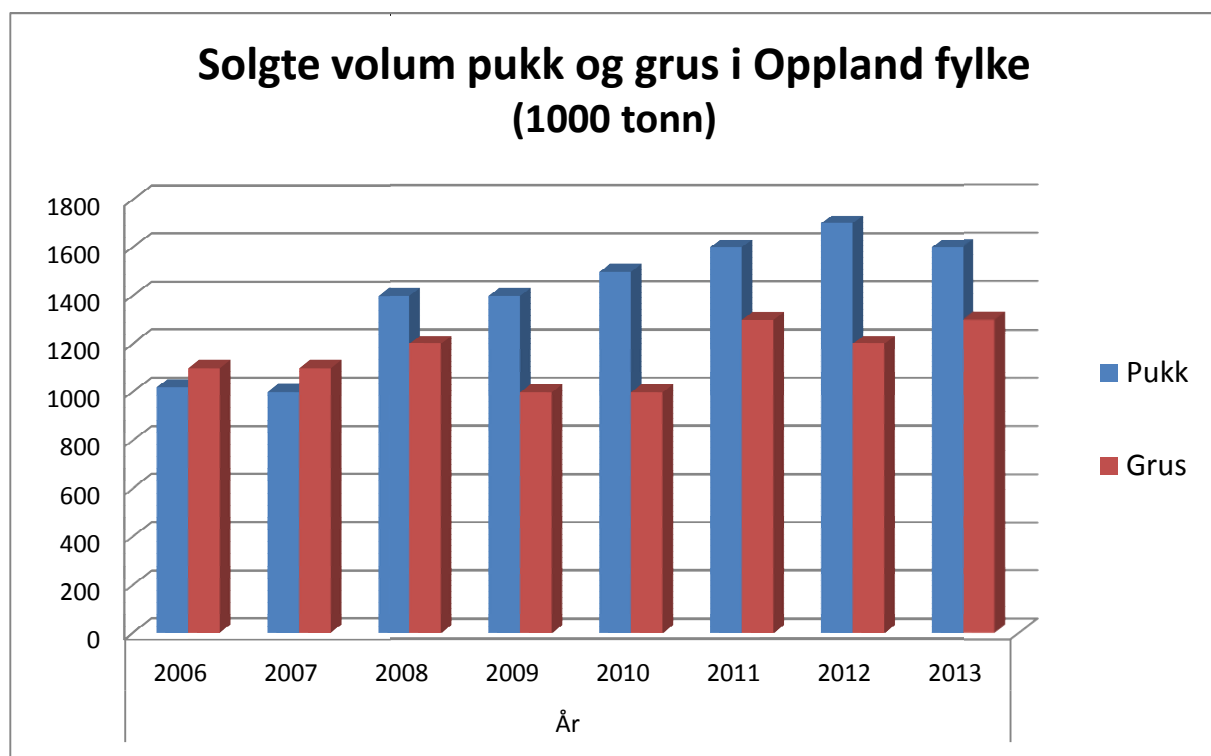
Tidligere ble sand og grus brukt til de fleste byggetekniske formål. Dette har ført til et stort press både på ressurser og arealer, særlig rundt byer og tettsteder. Som tilslag til vegformål har derfor knust fjell i stadig større grad tatt over for naturlig sand og grus. I Oppland er det registrert 89 pukkeforekomster. Det er drift eller sporadisk drift i 54 pukkeverk fordelt over hele fylket, tabell 3.

Tabell 3. Oppdaterte forekomster og volum, kommunevis.

Kommune	Forekomster		Volum i mill.m ³		Pukk-forekomster
	Antall	Volumberegnet	Totalt	Utnyttbart	
Lillehammer	41	31	74	32	6
Gjøvik	54	47	50	23	8
Dovre	57	20	76	53	3
Lesja	34	31	95	50	2
Skjåk	39	22	38	20	0
Lom	77	61	51	37	1
Vågå	49	41	66	44	1
Nord-Fron	39	25	70	31	2
Sel	41	36	56	32	1
Sør-Fron	21	16	24	11	1
Ringebu	61	47	42	24	5
Øyer	42	37	24	12	2
Gausdal	46	31	24	13	5
Østre Toten	14	11	4	2	5
Vestre Toten	1	1	0	0	7
Jevnaker	8	8	49	9	1
Lunner	3	1	0	0	4
Gran	21	16	6	3	3
Søndre Land	16	6	2	1	4
Nordre Land	20	12	13	7	3
Sør-Aurdal	49	44	80	38	5
Etnedal	16	10	2	2	4
Nord-Aurdal	21	10	10	6	2
Vestre Slidre	16	2	2	1	5
Øystre Slidre	29	4	0	0	6
Vang	16	8	29	20	3
Til sammen	831	578	887	471	89

NGU har i de fleste fylkene utarbeidet ressursregnskap for grus og pukk, i noen fylker opp til flere ganger. Et slikt regnskap gir detaljerte opplysninger om uttakstall, hva massene brukes til og hvor de brukes. Forbruksmønsteret av grus og pukk er meget nyttig informasjon i forvaltningen av disse viktige naturressursene. For Oppland fylke har det ikke vært interesse for å utarbeide et slikt regnskap. Derfor finnes det ikke nøyaktig oversikt over uttak og forbruk fordelt på bruksområder. NGU og Direktoratet for mineralforvaltning (DMF) har de senere åra utarbeidet en mineralstatistikk hvor solgt tonnasje av grus og pukk framgår.

En sammenstilling av solgt volum grus og pukk i perioden 2006-2013 viser en jevn øking av pukk, mens salget av grus er stabilt innenfor små årlige variasjoner, figur 15. For 2013 utgjør dette salget en omsetningsverdi på 218 millioner kroner. Som i landet forøvrig er det i Oppland en øking i bruk av pukk i forhold til naturgrus. Likevel er verdien av solgt grus i forhold til den samlede verdien av solgt grus og pukk større i Oppland enn i andre fylker, og utgjør 44 %. I 2013 ble det sendt inn opplysninger fra 56 uttakssteder av grus og 41 uttakssteder for pukk. Til sammen ble det utført 125 årsverk i produksjonen av grus og pukk.



Figur 15. Solgt volum pukk og grus i Oppland fylke.

4. KLASSIFISERING AV FOREKOMSTENE

Tilgang og bruk byggeråstoff er nødvendig for samfunnsutviklingen. I Oppland er det størst behov for grus og pukk nær de største byene Lillehammer og Gjøvik og i tettstedene langs hoveddalførene. Her kan det noen steder oppstå konflikter mellom å utnytte ressursene og andre interesser som industri- og boligbygging på de samme arealene.

I Næring- og Handelsdepartementets strategi for mineralnæringen som kom i 2013 står det: "For å sikre dagens og framtidens behov for mineralressurser forventer regjeringen at fylkeskommuner og kommuner vektlegger hensynet til mineralressurser i arealplanleggingen"

Det som bør inngå i et slikt planarbeid er:

- kunnskapsbaserte forslag til arealbruk
- oversikt og prioritering av tilgjengelige ressurser som grus- og pukk
- forvalte ressursene etter en helhetlig vurdering og felles retningslinjer
- hindre nedbygging av viktige ressurser
- prioritere maksimal utnyttelse av eksisterende uttaksområder
- etablere nye uttaksområder der det er minst konflikt med andre arealbruksinteresser

Det å ivareta mineralressursene i arealforvaltningen er blitt understreket både nasjonalt og internasjonalt de senere åra. I veileder til plan- og bygningsloven (T-1497, 2011) står det blant annet: "Regjeringen forventer at planleggingen synliggjør mineralressurser av nasjonal og regional betydning slik at disse kan ivaretas på en måte som ikke er til hinder for framtidig verdiskaping."

For å lette utvelgelsen og prioriteringen av de viktigste forekomstene for framtidig planlegging og drift har NGU klassifisert forekomstene etter hvor viktige de er som byggeråstoff. For grusforekomstene er det stor forskjell på kornstørrelse, bergarts- og mineralinnhold, utbredelse, beliggenhet, mektighet og volum. Alt dette har betydning for hvor viktig forekomsten er som råstoffkilde til byggetekniske formål. For pukkforekomstene er blant annet kvalitet til forskjellige formål, tilgjengelighet og avstand til forbruksområder forhold som har betydning for hvor viktig forekomstens er.

4.1 Kriterier for forekomster av nasjonal viktighet

Forekomster som oppfyller ett eller flere av kriteriene under:

1. Mineralforekomster som har et bekreftet eller sannsynlig, betydelig framtidig verdiskapingspotensial
 - *herunder forekomster med anslått in situ-verdi på mer enn 1000 millioner kroner*
 - *herunder forekomster av byggeråstoffer med anslått potensial for produksjon over 100 000 tonn pr. år*
2. Mineralforekomster som har unike kvaliteter som gjør dem særlig egnet til foredlende industri
 - *herunder industrimineraler av særlig høy kvalitet*
3. Mineralforekomster som har unike kvaliteter som byggeråstoff
 - *herunder pukk- og grusforekomster med unike mekaniske egenskaper*

- *herunder natursteinsforekomster med unike egenskaper og markedsverdi*
- 4. Forekomster av strategisk viktige eller "kritisk" råstoff
 - *herunder forekomster av mineraler på EU liste over kritiske råstoffer som utnyttes eller har potensial for framtidig utnyttelse*
 - *herunder andre forekomster av metaller og industrimineraler som har sannsynlig strategisk betydning, og som utnyttes eller har potensial for framtidig utnyttelse*
- 5. Mineralforekomster som er særlig viktig for Norges nasjonale infrastruktur
 - *herunder grus- og pukkforekomster som er viktig for forsyninger til større befolkningsentra i Norge*

4.2 Kriterier for forekomster av regional viktighet

1. Mineralforekomster som har et bekreftet eller sannsynlig fremtidig verdiskapingspotensial med in situ-verdi på mellom 100 og 1000 millioner kroner
2. Mineralforekomster som er særlig viktig for regional infrastruktur
 - *herunder industrimineral-, naturstein-, grus- og pukkforekomster som er særlig viktig for forsyninger innen en region*

4.3 Kriterier for forekomster av lokal viktighet

1. Mineralforekomster som er viktig for lokal infrastruktur
 - *herunder industrimineral-, naturstein-, grus- og pukkforekomster som er viktig for forsyninger innen en kommune*

4.4 Dokumentasjon av forekomster av nasjonal viktighet

Det vil alltid være et visst skjønn ved valg av viktighetskategori og hvilke av kriteriene som legges til grunn. NGU planlegger å utarbeide et beslutningsdokument for hver forekomst som er klassifisert som nasjonalt eller regionalt viktig, med en nærmere begrunnelse for klassifiseringen. Et foreløpig utkast til hvilke kriterier som er lagt til grunn for forekomstene i Oppland er gitt i tabell 4.

Generelt vil nasjonalt viktige forekomster stå for en betydelig produksjon både for eksport og til et stort hjemmemarked. Ressursgrunnlaget for disse forekomstene bør være tilstrekkelig stort for drift i et langsiktig tidsperspektiv. Regionalt viktige forekomster dekker kun hjemmemarkedet ut over egen kommune og/eller fylke samt forekomster med særlig god kvalitet. Kystnær beliggenhet samt nærhet til innenlands marked med hensyn til transport, det være seg med båt eller lastebil, er viktige faktorer for begge disse viktighetskategoriene.

Nasjonalt og regionalt viktige forekomster har stor betydning ved at de dekker råstoffbehovet for bygge- og anleggsbransjen. I plansammenheng må tilgangen til byggeråstoff sikres for et langt tidsperspektiv. DFM har innsigelsesrett for nasjonalt/regionalt viktige forekomster.

Tabell 4. Foreløpige utkast til kriterier som skal legges til grunn for beslutningsdokument for nasjonalt og regionalt viktige forekomster i Oppland fylke.

Kommune	Forekomst-			Ressurs- type	Viktighet	Virksom- het	Ressurs- grunnlag	Årsproduksjon (tonn)	Kvalitetskrav		Beliggenhet kystnærhet	Eksport (tonn)	Nasjonal forskyning (Ant. Innbyggere)
	nr	nr	navn						Innenlands	Eksport			
Lillehammer	501	501-040-1	Hovemoen	Grus	Regionalt	B	✓	✓	✓	✓			
Lillehammer	501	501 503	Roverud	Pukk	Regionalt	B	✓						
Gjøvik	502	502 501	Amsrud	Pukk	Regionalt	B		✓					
Gjøvik	502	502 542	Åndalen	Pukk	Regionalt	B		✓					
Nord-Fron	516	516-003-1+3	Brynsmoen	Grus	Regionalt	B	✓	✓					
Nord-Fron	516	516-004	Lomoen	Grus	Regionalt	B	✓						
Ringebu	520	520 501	Kleivberga	Pukk	Regionalt	B			✓				
Lunner	533	533 502	Hadeland	Pukk	Nasjonalt	B	✓	✓	✓				✓

* B - Brudd, M – Mulig framtidig uttaksområde. ✓ - Kriterier som er vektlagt for bedømmelsen. Vurderingen er ikke endelig og kan bli endret over tid.

5. KVALITETSEGENSKAPER TIL GRUS OG PUKK

Det er i første rekke til vegformål det stilles strenge krav til de materialtekniske egenskapene for byggeråstoffene grus og pukk. Det har vært en klar trend med mer bruk av knust materiale (knust fjell alternativt knust grov grus/stein) framfor naturgrus til vegbygging.

De materialtekniske egenskapene bestemmes ved ulike testmetoder. Los Angeles-metoden gir uttrykk for evnene til å motstå knusing, mens både kulemåle- og micro-Deval metoden angir slitasjeegenskapene. Kulemålemetoden er en nordisk metode som brukes for å registrere steinmaterialets evne til å motstå piggdekkslitasje. Metodene er standardisert og gjelder innenfor EU/EØS området. Det er kombinasjonen av ulike egenskaper som bestemmer om materialet er egnet til vegdekke (Los Angeles-verdi/vedlegg A og mølleverdi/vedlegg B) eller vegfundament (Los Angeles-verdi og micro-Deval koeffisient/vedlegg C). Tabell 5 viser % fordeling av årsdøgntrafikk (ÅDT) på vegtyper i Oppland. Størst trafikkbelastning er det på hovedveinettet rundt byene Lillehammer og Gjøvik.

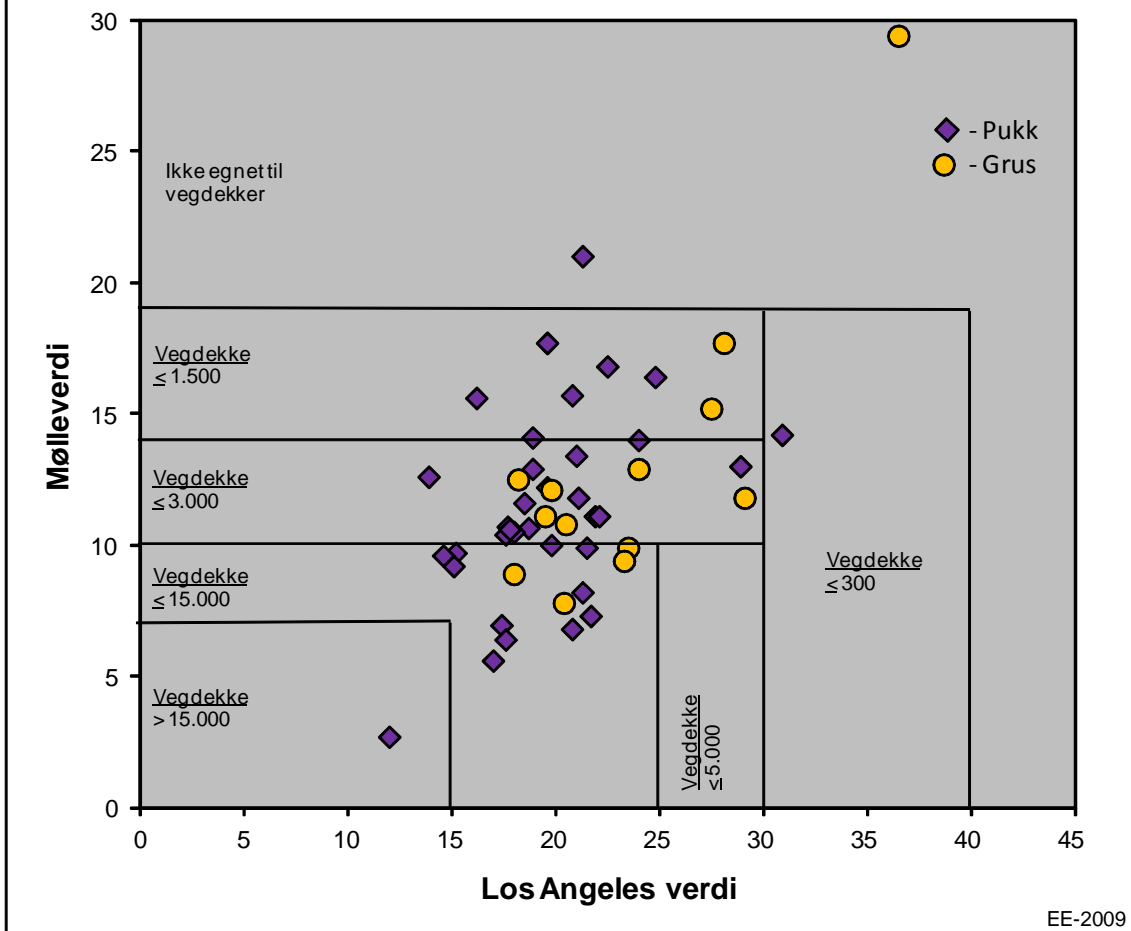
I forhold til både gamle og nye krav er det få prøver som innfrir de strengeste kravene til vegdekke (Figur 16 og 17). Enkelte forekomster med hornfels og porfyr helt sør i fylket tilfredsstillende disse kravene. I store deler av fylket er de registrerte forekomster med god kvalitet som bør være akseptabel ut fra den lokale trafikkbelastningen (Tabell 5). For bruk til vegfundament (bære- og forsterkningslag) har de fleste analyserte forekomstene en kvalitet som innfrir de strengeste kravene (Figur 18 og 19).

Tabell 5. % andel av vegnettet i Oppland fylke fordelt på ÅDT.

	> 15000	5001- 15000	3001- 5000	1501- 3000	301- 1500	≤ 300
Europaveier	0,54 %	33 %	18 %	35 %	13 %	1 %
Riksveier	0,04 %	39 %	2 %	33 %	25 %	1 %
Fylkesveier	0,03 %	2 %	3 %	9 %	46%	40 %

For bruk til betongformål har ikke bergartenes mekaniske styrke så stor betydning som for bruk til vegbygging. Som betongtilslag er i første rekke massenes korngradering viktig sammen med kornform og mineralinnhold.

Krav til vegdekker



Vegdekke (ÅDT)	Los Angeles	Flis. Indeks	Mølleverdi	Micro-Deval
> 15000	≤ 15	≤ 25	≤ 7	
5001-15000	≤ 25	≤ 25	≤ 10 ³⁾	
3001-5000	≤ 30 ¹⁾	≤ 30	≤ 10 ³⁾	
1501-3000	≤ 30 ²⁾	≤ 30	≤ 14 ⁴⁾	
301-1500	≤ 30	≤ 30	≤ 19	
≤ 300	≤ 40	≤ 35	≤ 19	
Grusdekke*	≤ 35	≤ 30	≤ 19	≤ 15

NB! Kravene kan variere noe avhengig av massetype

¹⁾ Kravet gjelder for massetypen asfaltbetong (Ab) ellers er kravet ≤ 25 og for tynndekke ≤ 15

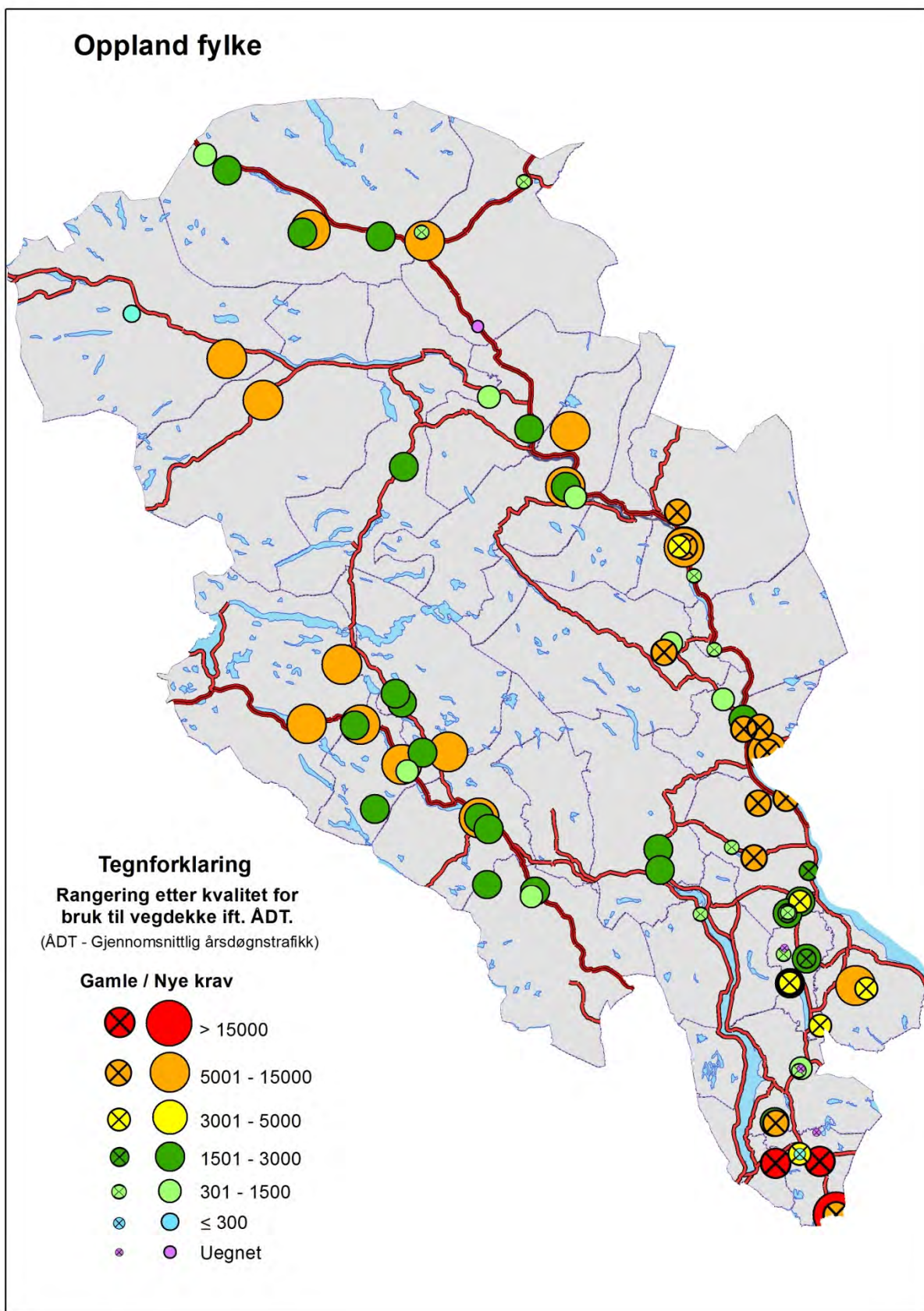
²⁾ Kravet for tynndekke ≤ 25

³⁾ Kravet for tynndekke ≤ 7

⁴⁾ Kravet for tynndekke ≤ 10

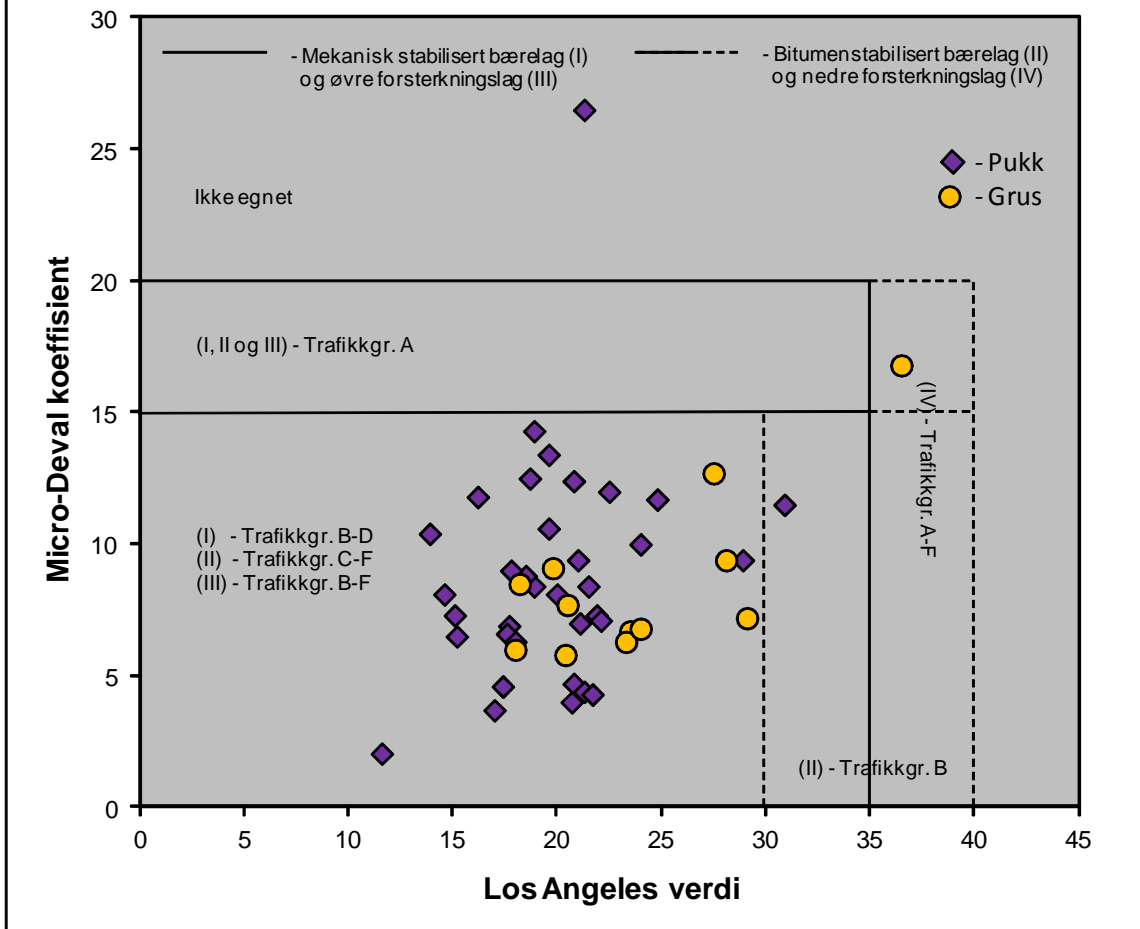
* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemålla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.

Figur 16. Plott over alle analyser prøvetatt i Oppland fylke i forhold til krav til vegdekke.



Figur 17. Egnethetskart vegdekke.

Krav til vegfundamentet



Bærelag		(I)	(II)		
Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Los Angeles	Micro-Deval	Mølleverdi*
F	(> 15000)	-	≤ 30	≤ 15	≤ 19
E	(5001-15000)	-	≤ 30	≤ 15	≤ 19
D	(3001-5000)	≤ 35	≤ 30	≤ 15	≤ 19
C	(1501-3000)	≤ 35	≤ 30	≤ 15	≤ 19
B	(751-1500)	≤ 35	≤ 40	≤ 15	≤ 19
A	(≤ 750)	≤ 35	≤ 40	≤ 20	≤ 26

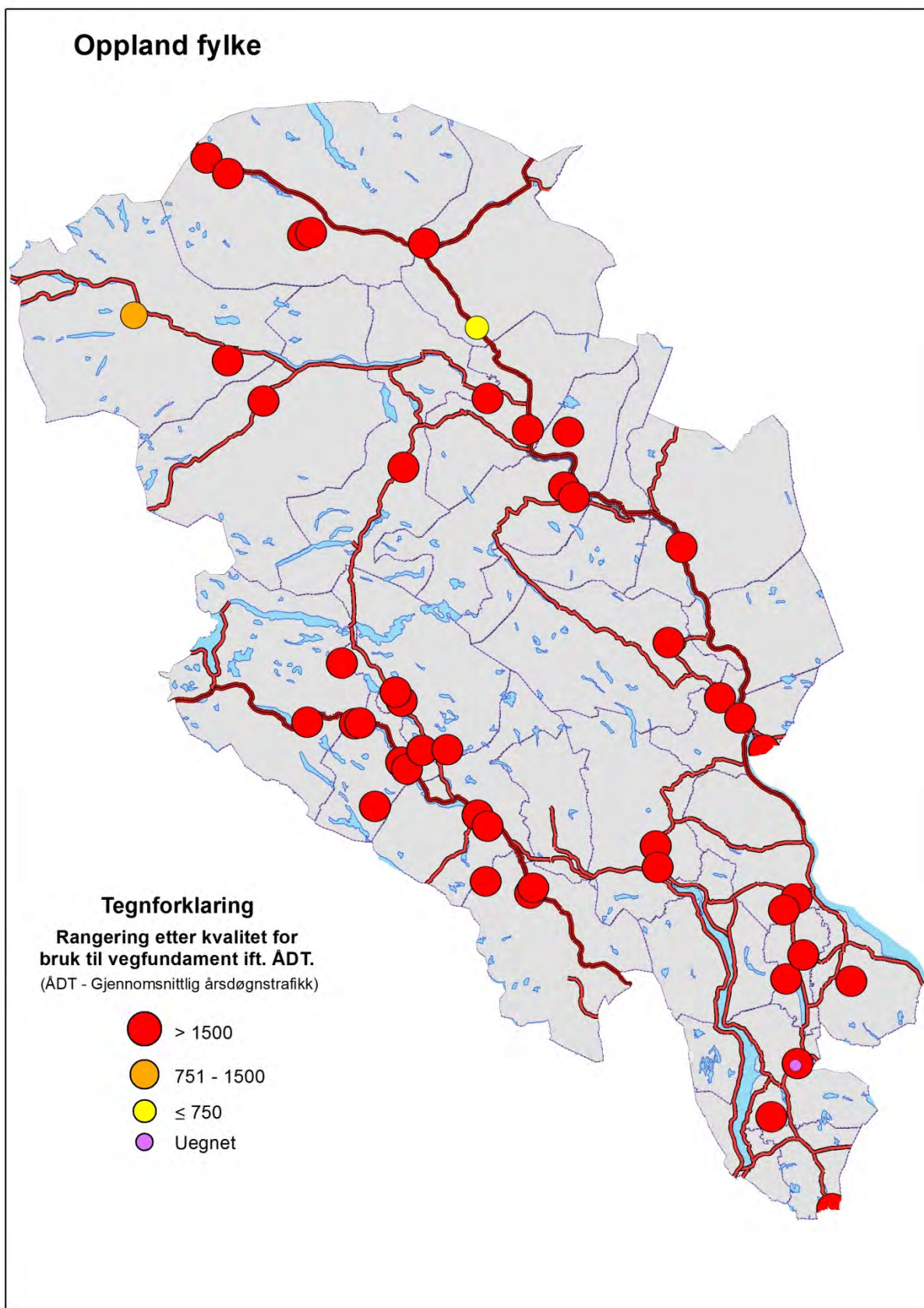
Forsterkningslag	Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Micro-Deval	Mølleverdi*
Øvre (III)	B-F	(> 751)	≤ 35	≤ 15	≤ 19
Øvre (III)	A	(≤ 750)	≤ 35	≤ 20	≤ 26
Nedre (IV)	A-F	-	≤ 40	≤ 20	≤ 26

Trafikkgruppene tilsvarer omtrentlig ÅDT, men skille mellom tra.gruppe A og B går ved ca. ÅDT 750.

Mekanisk stabilisert bærelag benyttes kun inntil trafikkgruppe D (ÅDT ≤ 5000).

* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemåla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.

Figur 18. Plott over alle analyser prøvetatt i Oppland fylke i forhold til krav til vegfundamentet.



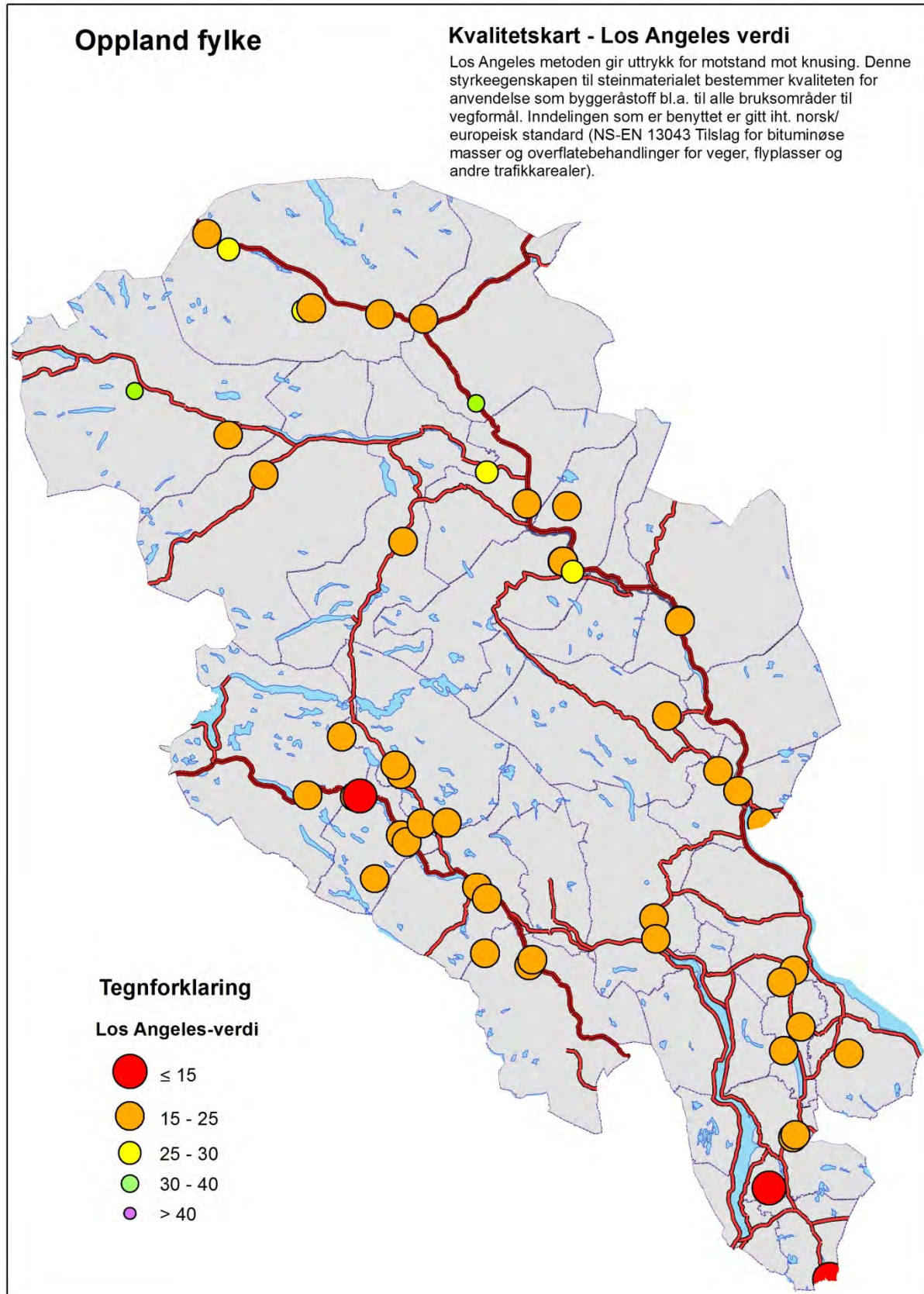
Figur 19. Egnethetskart vegfundament.

REFERANSER

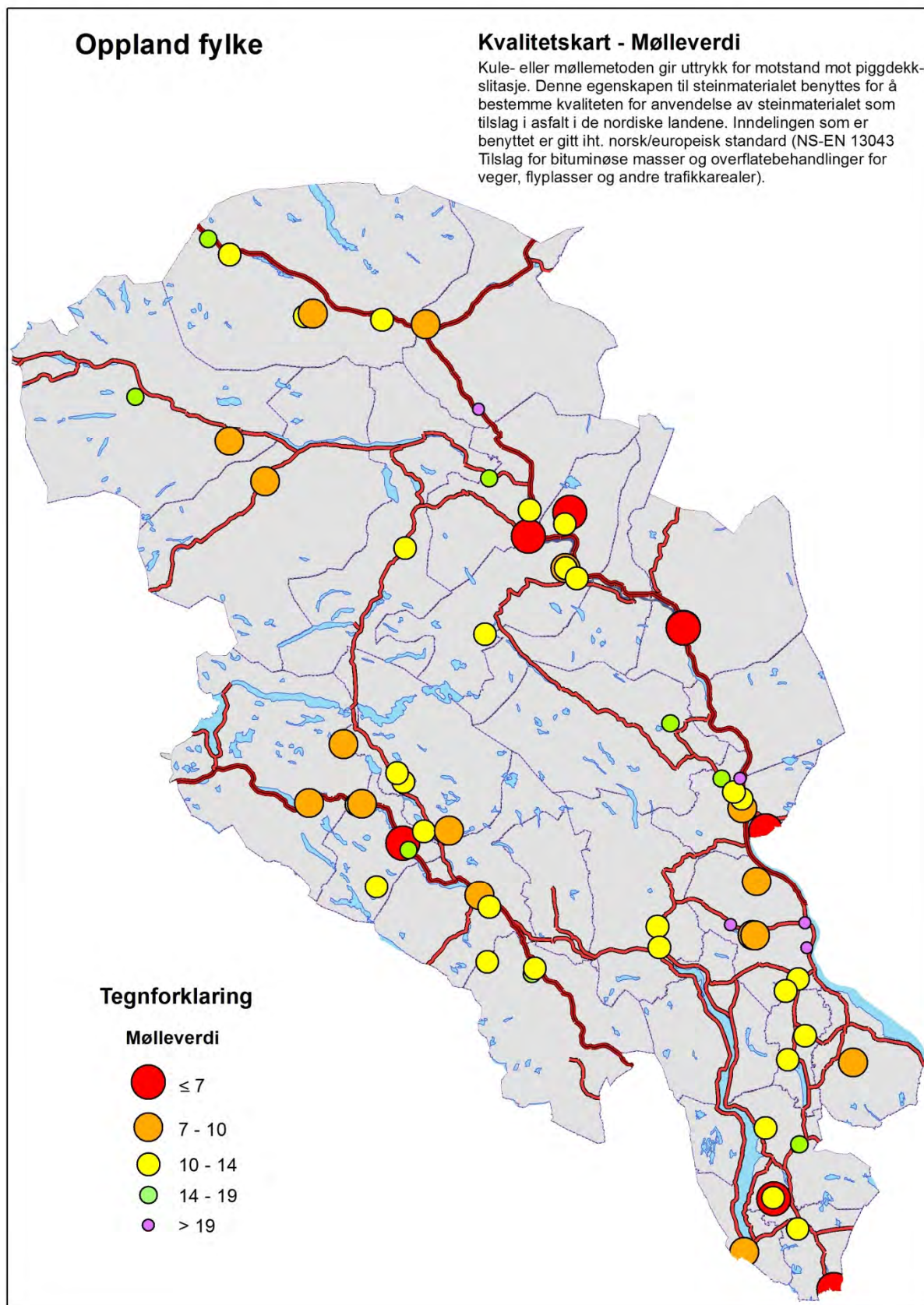
- Wolden, K. 2001: Sand, grus og pukk i Nord-Fron kommune. Grunnlagsmateriale for arealplanlegging. *NGU Rapport 2001-025*.
- Wolden, K. 2001: Sand, grus og pukk i Lillehammer kommune. Grunnlagsmateriale for arealplanlegging. *NGU Rapport 2001-037*.
- Wolden, K. 2001: Sand, grus og pukk i Gjøvik kommune. Grunnlagsmateriale for arealplanlegging. *NGU Rapport 2001-039*.
- Wolden, K. 2001: Sand og grusundersøkelse innenfor Smådalen naturreservat i Vang kommune. *NGU Rapport 2001-073*.
- Wolden, K. 1995: Geologi i arealplanlegging og ressursforvaltning. Dovre kommune. *NGU Rapport 95-049*.
- Wolden, K. 1993: Sand og grusundersøkelse innenfor Lomendeltaet naturreservat. *NGU Rapport 93-072*.
- Wolden, K. 1993: Sand og grusundersøkelse innenfor Dokkadeltaet naturreservat. *NGU Rapport 93-071*.
- Wolden, K. 1993: Sand og grusundersøkelse innenfor Totenvika naturreservat. *NGU Rapport 93-070*.
- Wolden, K. & Neeb, P.R. 1993: Geologi i arealplanlegging og ressursforvaltning. *NGU Rapport 93-056*.
- Neeb, P.R. & Wolden, K. 1992: Sand og grus som byggeråstoff i Gausdal kommune, Oppland fylke. *NGU Rapport 92.254*.
- Neeb, P.R. & Bergersen, O.F. 1990: Undersøkelser av byggeråstoffer, grunnvann i løsmassene og kvartærgeologisk verneverdige områder for bruk i kommunal arealplanlegging, Ringeby kommune. *NGU rapport 90.091*.
- NGU/Direktoratet for mineralforvaltning 2013: Mineralressurser i Norge 2012. Mineralstatistikk og bergindustriberetning. *Publikasjon nr. 1/2013*.
- Nærings- og Handelsdepartementet 2013: Strategi for mineralnæringen.

VEDLEGG

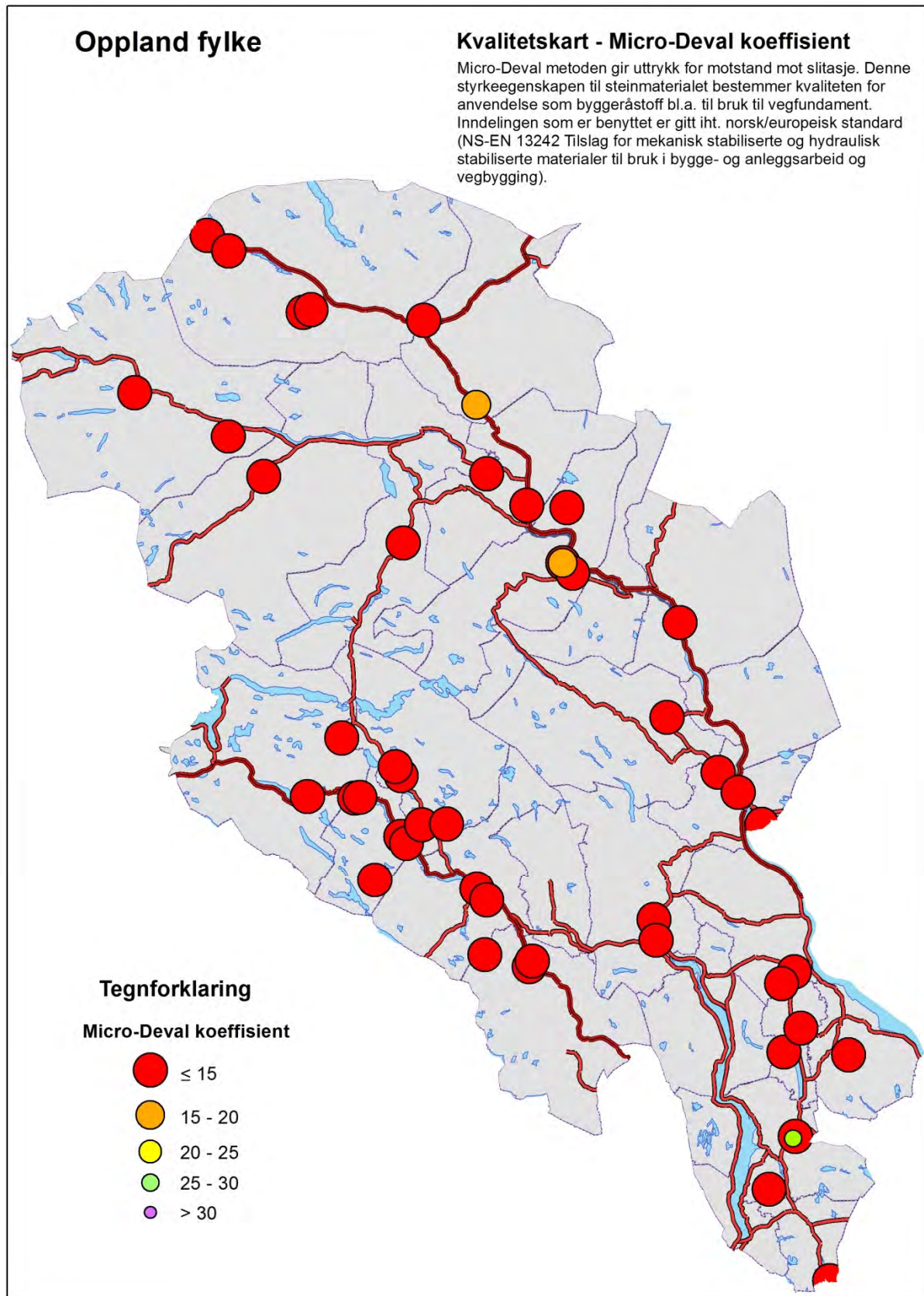
Vedlegg A - Kvalitetskart Los Angeles-verdi



Vedlegg B - Kvalitetskart Mølleverdi



Vedlegg C - Kvalitetskart Micro-Deval koeffisient



Ressurskart: Sand, grus, pukk og steintipper

Lillehammer kommune

Med klassifisering av forekomstenes viktighet som ressurs

TEGNFORKLARING

25 Forekomstens nummer i Grus-, pukk og steintippdatabasen
Nr. over 500 er pukkforekomster, nr over 800 er steintipper
2 Massetaknummer

Forekomstenes betydning som ressurs

Fargene brukes på forekomstflate og som sirkelformet bakgrunn på punktsymbol

- Nasjonalt viktig
- Regionalt viktig
- Meget viktig
- Viktig
- Lite viktig
- Forekomsten er ikke vurdert

Løsmasseforekomster

- Sikker avgrensning
- Usikker avgrensning
- Usikker avgrensning under vann
- Ryggformet avsetning (esker)

DRIFTSFORHOLD FOR MASSETAK

- ★ Massetak i drift
- ★ Massetak i sporadisk drift
- ★ Massetak nedlagt
- ✕ Massetak endret arealbruk
- ⊛ Observasjonslokalitet for løsmasser

SMÅFOREKOMSTER

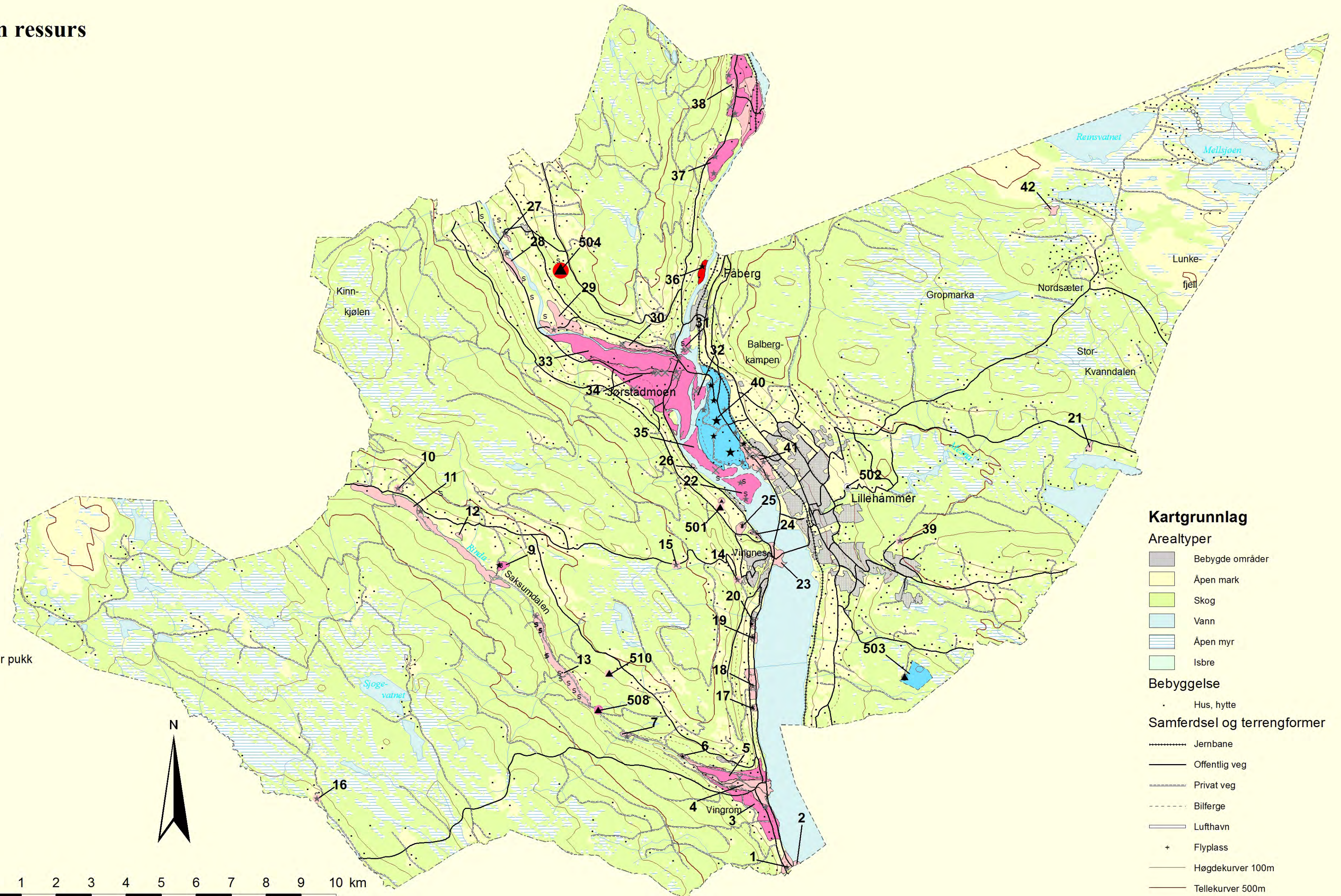
- s Liten sand- og grusforekomst
- z Steintipp

Pukkforekomster

- Uttaksområde
- Mulig uttaksområde

DRIFTSFORHOLD FOR PUKKVERK

- ▲ Pukkverk i drift
- ▲ Pukkverk i sporadisk drift
- ▲ Pukkverk nedlagt
- ✕ Pukkverk endret arealbruk
- ⊛ Prøve- eller observasjonslokalitet for pukk



Kartgrunnlag

Arealtyper

- Bebygde områder
- Åpen mark
- Skog
- Vann
- Åpen myr
- Isbre

Bebyggelse

- Hus, hytte

Samferdsel og terrengformer

- ⋯ Jernbane
- Offentlig veg
- - - Privat veg
- · - · Bilferge
- Lufthavn
- + Flyplass
- Høgdekurver 100m
- Tellekurver 500m

Referanse til kartet: Wolden, K., NGU 2013
Lillehammer kommune, Ressurskart: Sand, grus og pukk
Norges geologiske undersøkelse

Kartgrunnlag: N250 fra Statens kartverk Ref. LE2 1457
For flere opplysninger se Grus- og Pukkdatabasen:
www.ngu.no/grusogpukk/

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km

Målestokk 1:80 000
Projeksjon: UTM 32, EUREF89



Norges geologiske undersøkelse
Postboks 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norge

Besøksadresse
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim

Telefon 73 90 40 00
Telefax 73 92 16 20
E-post ngu@ngu.no
Nettside www.ngu.no

*Geological Survey of Norway
PO Box 6315, Sluppen
7491 Trondheim, Norway*

*Visitor address
Leiv Eirikssons vei 39, 7040 Trondheim*

*Tel (+ 47) 73 90 40 00
Fax (+ 47) 73 92 16 20
E-mail ngu@ngu.no
Web www.ngu.no/en-gb/*