



Melhus kommune

Detaljregulering av fortau på del av fv. 695, Hermanstad, ROS-analyse

Utgave: 2

Dato: 20.04.2018

DOKUMENTINFORMASJON

---

Oppdragsgiver:	Melhus kommune
Rapporttittel:	ROS-analyse
Utgave/dato:	2/ 20.04.2018
Filnavn:	ROS-analyse.docx
Oppdrag:	611327-01–Gang og sykkelveg Hermanstad i Melhus Reguleringsplan g/s-ve
Oppdragsleder:	Raymond Siiri
Fag	Reguleringsplan
Skrevet av:	Ingrid B Sæther
Kvalitetskontroll:	Raymond Siiri
Asplan Viak AS	<a href="http://www.asplanviak.no">www.asplanviak.no</a>

---

## BAKGRUNN

I henhold til Melhus kommunes trafiksikkerhetsplan, ønsker kommunen å bygge gang- og sykkelveg langs del av Bennavegen i Melhus kommune; fra Hermanstad på fv. 695 til krysset mellom fv. 695 og fv. 672. Her vil ny gang- og sykkelveg kobles til eksisterende gang- og sykkelveg mot Kvål. Strekningen har en total lengde på 2,2 km.

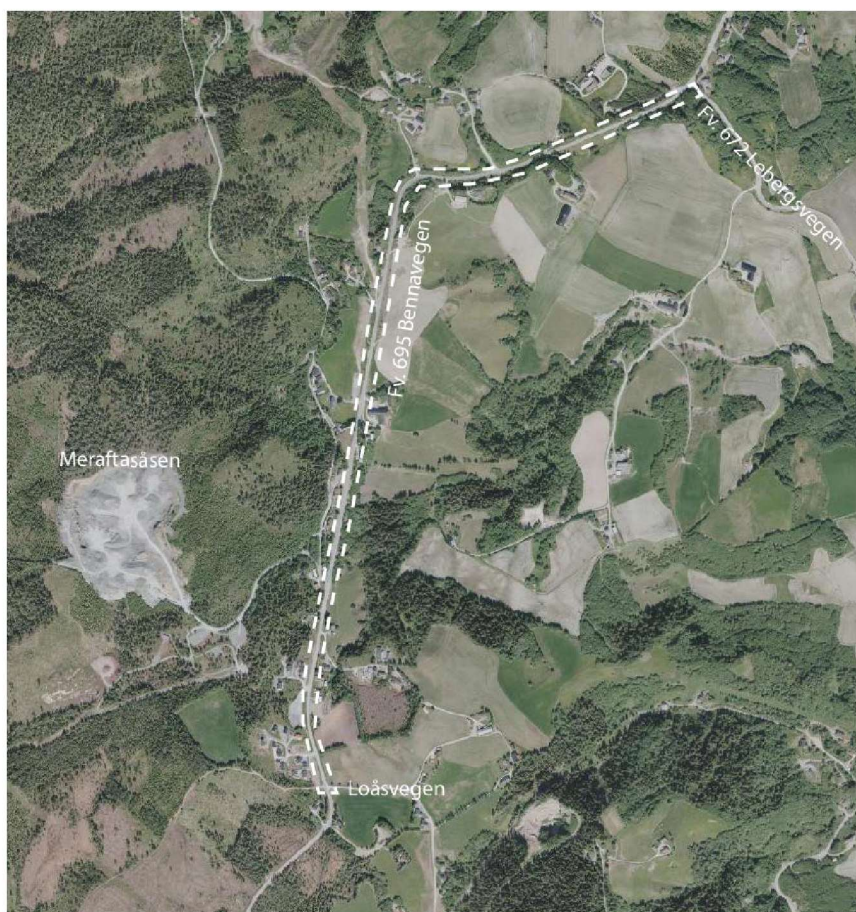
Tiltaket forutsetter omlegging og endring av VA-anlegget og en nærmere vurdering av grunnforholdene i området.

Det planlegges nye boligfelt i området og tiltaket utløses som følge av rekkefølgekrav i kommuneplanens arealdel:

*«For B KV 3 gjelder følgende: Før første bolig tas i bruk skal sammenhengende gang- og sykkelveg langs fv 695 mot Kvål være ferdigstilt.»*

### Beliggenhet og planavgrensning

Planområdet strekker seg langs Fv. 698 fra Hermanstad til krysset mot Lebergsvegen (Fv. 672).



Figur 1 Planområdets beliggenhet

## METODE

### Bakgrunn

I følge plan- og bygningslovens § 4-3 skal myndighetene ved utarbeidelse av planer for utbygging påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet for formålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Denne ROS-analysen skal ivareta dette kravet.

Planprogrammet beskriver temaet ROS-analyse slik:

*«ROS-analyse skal utføres i henhold til DSB's rundskriv: ROS-analyser iht. ny Plan- og bygningslov er beskrevet i en veileder utgitt av Direktoratet for Samfunnsikkerhet og Beredskap (DSB, 2008). Tiltakets konsekvenser for omgivelsene, og en risikoanalyse som vurderer konsekvenser av de ulike vegløsningene. Datagrunnlaget for ROS-analysen skal i første rekke være temakart som viser grunnforhold, registrerte fareområder for skred og ras, flømanalyse for 200-årsflom og hydrologisk vurdering av havnivåstigning og stormflo.»*

I planprosessen er det ikke avdekket særskilte krav til dokumentasjon av samfunnssikkerhet i og ved planområdet.

### Metode

Analysen er gjennomført med egen sjekklister basert på krav i NS5814 og rundskriv fra DSB<sup>1</sup>. Analysen er basert på foreliggende planforslag. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell/teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming mm, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (hhv konsekvenser for og konsekvenser av planen).

Tema i tabellen under er kvittert ut eller inn i kolonnen Aktuelt. *(Det svares ja eller nei på om temaet er aktuelt for saken.)*

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i:

1. **Lite sannsynlig** – hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjans
2. **Mindre sannsynlig**- hendelsen kan skje
3. **Sannsynlig** – kan skje av og til, mulig periodisk hendelse
4. **Svært sannsynlig** – kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstede

---

<sup>1</sup> Systematisk samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunene (2001), Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet. Revidert utgave desember 2011

Vurdering av uønskede hendelsers alvorlighetsgrad er klassifisert som:

1. **Ubetydelig** - Ingen fare for person- eller miljøskader, konsekvenser av systembrudd er uvesentlig
2. **Mindre alvorlig** - Få eller små person- eller miljøskader
3. **Alvorlig** - Alvorlige, behandlingsskrevende person- eller miljøskader, system settes ut av drift over lengre tid
4. **Svært alvorlig** - katastrofer, mange døde eller alvorlig skadde, langvarige/uopprettelige miljøskader, system settes varig ut av drift

Kriteriene for å vurdere **konsekvenser** av uønskede hendelser:

	<b>Personskade</b>	<b>Miljøskade</b>	<b>Skade på eiendom, forsyning mm</b>
1. Ufarlig	Ingen personskader	Ingen skader	Kun mindre forsinkelser. Ikke behov for reservesystemer
2. En viss fare	Få og små personskader	Mindre skader, lokale skader	Systemet settes midlertidig ut av drift.
3. Kritisk	Alvorlige personskader	Omfattende skader, regionale konsekvenser med restitusjonstid < 1 år	Driftsstans i flere døgn. Systembrudd kan føre til skade dersom reservesystem ikke fins
4. Farlig	Alvorlige skader/ en død	Alvorlige skader, regionale konsekvenser med restitusjonstid > 1 år	Systemet settes ut av drift over lengre tid. Andre avhengige systemer rammes midlertidig. Alvorlig skade på eiendom
5. Katastrofalt	En eller flere døde	Svært alvorlige og langvarige skader, uopprettelig miljøskade	System settes varig ut av drift; uopprettelig skade på eiendom

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens er gitt i tabell 1.

Tabell 1 Matrise for risikovurdering

Konsekvens:	1. Ufarlig	2. En viss fare	3. Kritisk	4. Farlig	5. Katastrofalt
Sannsynlighet:					
4. Meget sannsynlig					
3. Sannsynlig					
2. Mindre sannsynlig					
1. Lite sannsynlig					

- Hendelser i røde felt: Uakseptabel risiko. Tiltak må iverksettes for å redusere denne ned til gul eller grønn.
- Hendelser i gult felt: Betydelig risiko; bør vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko. Tiltak vurderes ut fra kostnad i fht nytte
- Hendelser i grønne felt: Akseptabel risiko. Rimelige tiltak gjennomføres

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak. *(Forslag til tiltak beskrives i høyre kolonne eller i egne avsnitt under).*

## IDENTIFIKASJON AV UØNSKEDE HENDELSER

Det har blitt identifisert uønskede hendelser tilknyttet permanent drift etter omregulering av området. I tillegg er det på overordnet nivå identifisert uønskede hendelser for anleggsperioden av utbyggingsplanene. Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i tabell 2.

Tabell 2 Bruttoliste mulige uønskete hendelser

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
<b>Naturrisiko</b>					
<i>Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:</i>					
1. Erosjon	Nei				
2. Steinskred; steinsprang	Nei				
3. Snø-/isskred	Nei				
4. Løsmasseskred/kvikkleire-skred	Ja	1	4		<p>Kvartærgeologisk kart viser at hoveddelen av vegen ligger under marin grense som er på ca. 170 moh. Fra ca. profil 1500-2100 ligger vegen innenfor det som er kartlagt som faresone for kvikkleire, faresone 449 Forset (NVE, 2005). Faresonen er klassifisert med middels faregrad.</p> <p>Det foreslås rekkefølgebestemmelser vedrørende grunnforhold. Se utfyllende tekst under «Samlet vurdering av risiko».</p>
5. Sørpeskred	Nei				
6. Elveflom	Nei				
7. Isgang					
8. Tidevannsflo; stormflo	Nei				
9. Klimaendring	Nei				
10. Radongass	Nei				
11. Vindutsatt	Nei				
12. Nedbørutsatt	Nei				
13. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei				
14. Skog- eller gressbrann	Nei				
15. Annen naturrisiko	Nei				
<b>Sårbare naturområder og kulturmiljøer mm</b>					
<i>Medfører planen/tiltaket fare for skade på:</i>					
16. Sårbar flora	Nei				
17. Sårbar fauna/fisk/Vilt	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
18. Naturvernområder	Nei				
19. Vassdragsområder	Nei				
20. Automatisk fredete kulturminner, kulturminner og -miljøer	Nei				Det er flere registrerte kulturminner (kullgroper og veganlegg) lenger vest for planområdet. Det foreligger ingen direktekonflikt.
21. Nyere tids kulturminne/-miljø	Nei				
22. Viktige landbruksområder (både jord-/skogressurser og kulturlandskap)	Nei				
23. Parker og friluftsområder	Nei				
24. Andre sårbare områder	Nei				
<b>Teknisk og sosial infrastruktur</b>					
<i>Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:</i>					
25. Vei, bru, knutepunkt	Nei				
26. Havn, kaianlegg, farleder	Nei				
27. Sykehus/-hjem, andre inst.	Nei				
28. Brann/politi/ambulanse/ sivilforsvar (utrykningstid mm)	Nei				
29. Kraftforsyning	Nei				
30. Telenett	Nei				
31. Vannforsyning og avløpsnett	Ja	4	1		Prosjektet skal samkjøres med rehabilitering på VA. Det skal tas spesielt hensyn til Bennaledningen som krysser planområdet.
32. Forsvarsområde	Nei				
33. Tilfluktsrom	Nei				
34. Annen type fjellanlegg	Nei				
35. Område for idrett/lek	Nei				
<b>Virksomhetsrisiko</b>					
<i>Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:</i>					
36. Støybelastning i/ved planområdet (inkl trafikk)	Ja	3	1		Tiltaket legger ikke opp til økt trafikk, men til et tryggere trafikkbilde. Det vil være noe forstyrrende støy og uro under byggearbeidet.
37. Støv/luffforurensning	Nei				
38. Rystelser	Nei				
39. Forurensning av grunn	Nei				Det er ingen kjente forurensede masser innenfor planområdet.



Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					Det vil ikke forekomme vesentlig økt forurensning som konsekvens av tiltaket.
40. Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	Nei				
41. Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	Nei				
42. Endring i grunnvannsnivå	Nei				
43. Fare for forurensning til sjø/vassdrag	Nei				
44. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Nei				
45. Skog-/lyngbrann	Nei				
46. Dambrudd	Nei				
47. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				
48. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Nei				
49. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver osv)	Nei				
50. Renovasjon/område for avfallsbehandling	Nei				
51. Oljekatastrofeområde	Nei				
<i>Transport - er det risiko for:</i>					
52. Ulykke med farlig gods innenfor planområdet	Nei				
53. Begrenset tilgjengelighet til området pga vær/føre	Nei				
<i>Trafikksikkerhet – er det risiko for:</i>					
54. Ulykke med gående/syklende/ anleggsarbeidere	Ja	2	3		Hensikten med planforslaget er å forbedre trafikksikkerhet for myke trafikanter ved å etablere fortau og nye gangforbindelser for å sikre trygge skoleveger.
55. Ulykke i av-/påkørsler	Ja	2	3		Hensikten med planforslaget er å oppgradere/forbedre vegsystemet, og sikre trygge skoleveger.
56. Andre ulykkespunkt langs veg	Nei				
57. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				
58. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				
59. Annen virksomhetsrisiko	Nei				

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
<b>Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring</b>					
60. Trafikksikkerhet i anleggsperioden	Ja	1	4		Det stilles rekkefølgekrav til anleggsperioden.
61.					

## SAMLET VURDERING AV RISIKO

Etter gjennomført identifisering av uønskede hendelser for det aktuelle planområdet, er hver hendelse gitt en sannsynlighet for å inntreffe og konsekvensen hendelsen vil ha gitt at den inntreffer. Resultatene av dette er gjengitt i risikomatriksen nedenfor. Tallene i matriksene tilsvarer id-nummeret for hendelsene (se Tabell 2).

Tabell 3 Samlet risikovurdering

Konsekvens:	1. Ufarlig	2. En viss fare	3. Kritisk	4. Farlig	5. Katastrofalt
Sannsynlighet:					
4. Svært sannsynlig	Hendelse 31				
3. Sannsynlig	Hendelse 36				
2. Mindre sannsynlig			Hendelse 54, 55		
1. Lite sannsynlig				Hendelse 4	

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og/eller ha alvorlige til svært alvorlige konsekvenser, krever tiltak, jfr. tabell 2. Hendelser med slikt risikonivå samt forslag til avbøtende tiltak kommenteres her nærmere:

### Grunnforhold/kvikkleire (4):

#### Stabilitetsvurdering

Vanlige utløsningsmekanismer for kvikkleireskred kan være initialscred i eller inntil kvikkleiresonen, erosjon i bekke-/elveløp, menneskelig aktivitet og økt poretrykk som følge av nedbørsperioder. Kvikkleireskred utløses gjerne som en følge av en kombinasjon av disse faktorene.

Det er ingen rapporterte skredhendelser i NVEs database ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)). I følge grunneier i området har det vært nylig sig i bekkedalen ved profil 1400. Denne bekkedalen er dypere og brattere enn bekkedalen mellom profil 1500-2100.

I forbindelse med skisseplan for fortauet (Rambøll, 2016) beskrives grunnforholdene mellom profil 0-900 som gode. Fortauet ligger på oversiden av vegen da det er kartlagt bedre grunnforhold her og terrenget er ikke like bratt som på nedsiden av vegen. Enkelte partier er trange og det må utvides noe inn i eksisterende skråning/bergskjæring ved profil 280 og mellom profil 580-850. Det er grunt til berg og en del berg i dagen på denne strekningen.

Mellom profil 900-1450 øker løsmassedekket og det er mer marine avsetninger med leire og silt. Massene betegnes som forholdsvis faste masser. På sør og østsida av vegen er løsmassedybden

større og fastheten i leira mindre. Det er noe mangelfullt med dypere boringer langs veggen mellom profil 1300-1450. Her blir det trolig skjæring inn i skråningen og stabiliteten i skråningen må beregnes før dette gjøres.

Mellom profil 1450-1750 er det stort sett faste masser bortsett fra ved borpunkt P102 ved profil 1450. I dette partiet må fortauet delvis inn i skjæring med støttemur. Støttemuren blir opp mot 3 meter høy. På bakgrunn av de grunnboringer som foreligger vurderes dette som gjennomførbart, men skråningen må stabilitetsberegnes i forbindelse med prosjektering av støttemuren.

Fra profil 1750-2100 legges fortauet på sørøstsiden av veggen på fylling og grunnboringene her viser at det er grunt til berg og faste masser frem til profil 1900. Fra 1900-2100 øker løsmassetykkelsen og det ligger mektig leire i grunnen. I dette partiet bør man masseutskifte det øvre løsmasselaget med lette fyllmasser for å påvirke terrengbelastningen i minst mulig grad.

### Stabiliserende tiltak

På generelt grunnlag bør det etterstrebtes at terrengingrepet ikke endrer massefordelingen i skråningene. Ved fylling og skjæring endrer man massebalansen i skråningene og dette kan innvirke på både lokal- og områdestabiliteten. Tiltaket bør planlegges slik at det ligger mest mulig på dagens terrengnivå med minimalt bruk av fylling og skjæring.

Ved bruk av fylling kan man masseutskifte det øvre terrenglaget med lette fyllmasser for å hindre at massebalansen endres for mye. Ved bruk av skjæring i bratt terreng kan det anlegges støttemurer for å hindre sig i overliggende løsmasser. Viktig at støttemurene planlegges med god drenering i bakkant.

Det er viktig å sikre en god drenering i forbindelse med fortauet. Dreneringen må trolig legges i rør enkelte steder, men ellers blir det åpen drenering. Viktig at dreneringen som legges i rør dimensjoneres tilstrekkelig stor og at den åpne dreneringen tåler erosjon fra perioder med stor avrenning.

### Anbefaling for videre undersøkelser

I forbindelse med byggeplan må det gjøres stabilitetsberegninger av utsatte skråninger. Både av partier som utsettes for lokalt endret massebalanse (skjæring og fylling), men også for områdestabiliteten som følge av tiltaket som helhet. Gang- og sykkelvegen er stort sett dekt med grunnboringer som er beskrevet i kap. 1.2 og kap. 1.3, med unntak av mellom profil 1300-1450. Det anbefales å gjøre ytterligere undersøkelser i dette partiet. Det må også gjøres en vurdering av behov for ytterligere undersøkelser mellom profil 1450-1750.

### Konklusjon

Løsmassene langs planlagt fortau er godt kartlagt og tiltaket vurderes som gjennomførbart med de anbefalinger som er beskrevet i dette notatet.

Det er utført grunnboringer for å kartlegge løsmassene mellom profil 1500-2100. Frem til profil 1300 har tidligere utførte undersøkelser vist at grunnforholdene er tilstrekkelig gode for gjennomføring av tiltaket.

Det er noe mangelfullt med boringer i partiet mellom profil 1300-1450. Dette partiet må derfor undersøkes nærmere i neste planfase. Der det planlegges høye skjæringer og/eller fyllinger i områder med påvist leire med lav-middels fasthet må det gjøres geotekniske vurderinger av bæreevne og stabilitet for riktig dimensjonering og for prosjektering av eventuelle stabiliserende tiltak.

### Vannforsyning – Bennaledningen (31):

Det må tas spesielle hensyn ifb. med planlagte- forstøtningsmurer, fundamenter til rekkverk og gatelys, da Benna-ledningen og andre VA-ledninger normalt har en overdekning på mellom 1,5 og 2,5 meter men unntaksvis kan ledninger være lagt grunnere.

Melhus kommune har også en DN400 vannledning som krysser og ligger under fortauet mellom profil 890-980 her skjærer nytt fortau med grøfter ned i dagens terreng. VA—ledninger må vurderes flyttet dypere/frostisoleres. Generelt gjelder det flere plasser at VA-kummer og ledninger må justeres/flyttes.

I kommuneplanens arealdel er det lagt til rette for flere boligfelt på vestsiden av fylkesveg 695 navngitt med BVK1, 2, 3, 5 og 6. Når disse boligfelt er utbygget, medfører dette betydelig overvannsavrenning ned mot fylkesvegen. Det bør derfor avklares om det skal stilles krav til lokal håndtering av overvann i nye boligfelt eller oppdimensjonering av grøfter og stikkledninger/kulverter (gjennom fylkesvegen).

Bennaledningen reguleres med hensynssone (Sikringssone vannledning) og følgende rekkefølgekrav:

#### *§ 10.5 MeTroVannledningen/Bennaledningen*

*Eksakt beliggenhet for MeTroVannledningen skal avklares senest ved detaljprosjektering. Tiltak som berører ledningen skal avklares med Trondheim kommune før byggestart. Tiltak kan ikke gjennomføres før det er gitt skriftlig godkjenning av Trondheim kommune ved kommunalteknikk.*

### Trafikksikkerhet (54 og 55)

Etablering av fortau og gang-/sykkelveg for den aktuelle strekningen av Bennavegen medfører en tryggere situasjon for gående og syklende, spesielt med tanke på at det planlegges nye boliger vest for Bennavegen, som vil få tilknytning til den aktuelle vegstrekningen. Tiltaket bidrar til trafikksikkerhet ferdsel, tryggere skoleveg og bedre tilgjengelighet til gang-/sykkelvegssystemet mot Kvål.

#### Trafikksikkerhet i anleggsperioden:

Det stilles rekkefølgekrav om at plan for beskyttelse av trafikanter og omgivelser mot ulemper i bygge- og anleggsfasen skal følge søknad om igangsetting. Planen skal blant annet redegjøre for samrådsprosesser med berørte naboer, trafikkavvikling, trafikksikkerhet for gående og syklende, massetransport, renhold og støvdemping, eventuelle støyreducerende tiltak og driftstider. Eventuelle avbøtende tiltak skal beskrives.

## KILDER

- *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2010): Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet. HR 2156. Revidert utgave desember 2011.*
- *Standard Norge; Norsk Standard NS5814:2008 Krav til risikovurderinger*
- *Statens vegvesen; Håndbok 271 Risikovurderinger i vegtrafikken*
- *Meteorologisk institutt – historiske værdata*
- *Geoteknisk notat GS-veg Hermanstadvegen, Asplan Viak 09.02.2017*
  
- *Va-notat Asplan Viak 2017*

### *Databaser fra følgende nettsider:*

- *Norges Geologiske undersøkelse, geologiske kartdata*
- *Norges Vassdrags- og energidirektorat, skredatlas*
- *www.skrednett.no*
- *Miljødirektoratets naturbase*
- *Riksantikvarens kulturminnesøk (askeladden)*