

Forurensninger før og etter «Follobanen»

Sprengningsarbeider - Bodø 16.03.2017

Gisle Kvaal Grepstad, miljørådgiver

Multiconsult ASA

gkg@multiconsult.no



Tenkt å snakke om

- Konesjon / Utslippstillatelse i medhold av forurensningslov
- Innholdet i en utslippssøknad
- Eksempler på mulige og «umulige» krav når det gjelder utslipp (vann)
- Mulig løsninger når det gjelder vannrensing
- ~~Umulige~~ Utfordrende løsninger mhp vannrensing
- Kort om nye miljøutfordringer



Fylkesmannen i Vestfolds «oppskrift» på regime for miljøoppfølging i anleggsfasen

Styringsdokumenter:

Reguleringsplan m/bestemmelser om miljøoppfølgingsprogram

+

Internkontrollforskrift

+

Konsesjon i medhold av forurensningslov (Utslippstillatelse)

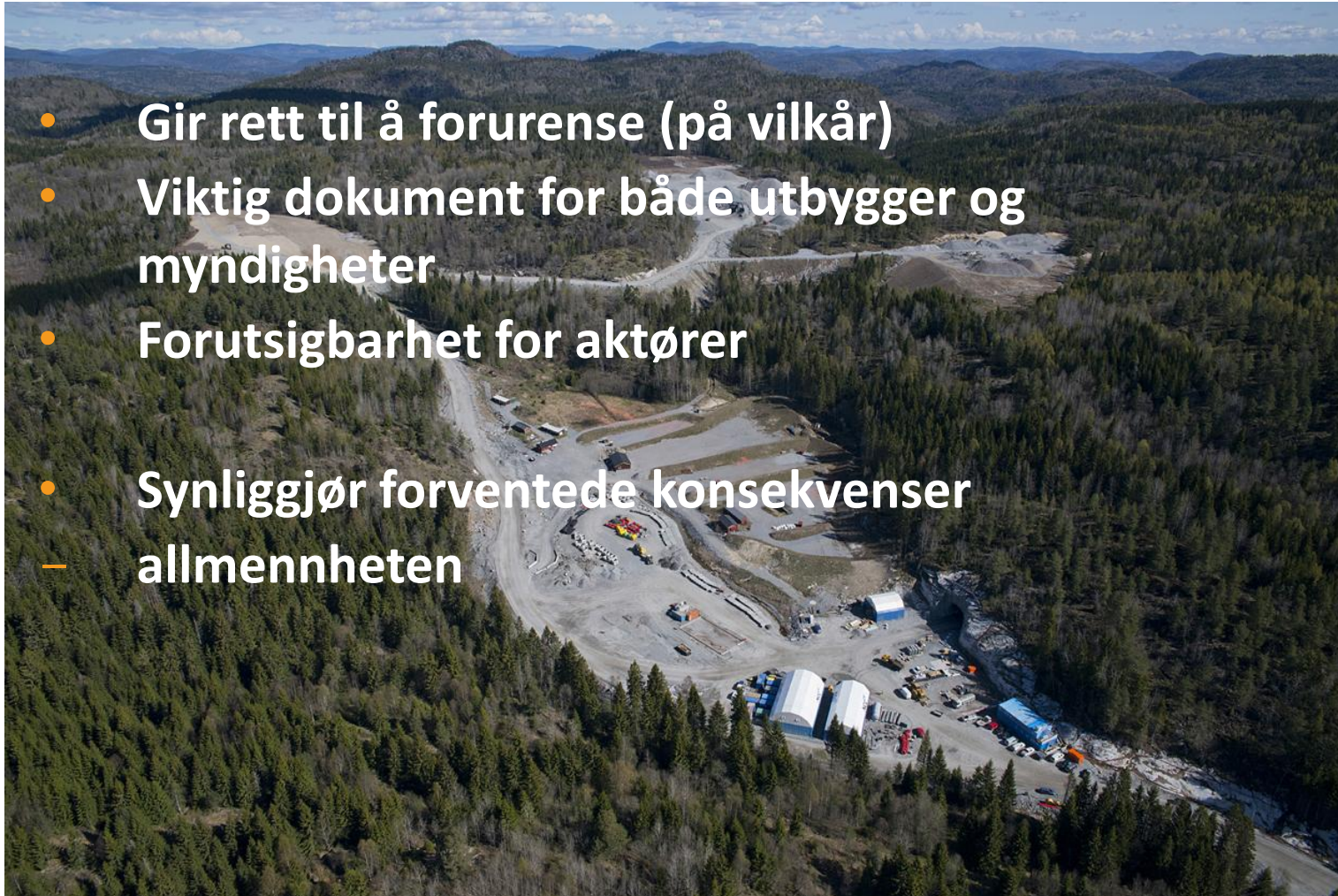
=

Godt grunnlag for miljøoppfølging



Hvorfor utslippstillatelse? (i følge FMiØ)

- Gir rett til å forurense (på vilkår)
- Viktig dokument for både utbygger og myndigheter
- Forutsigbarhet for aktører
- Synliggjør forventede konsekvenser
- allmennheten



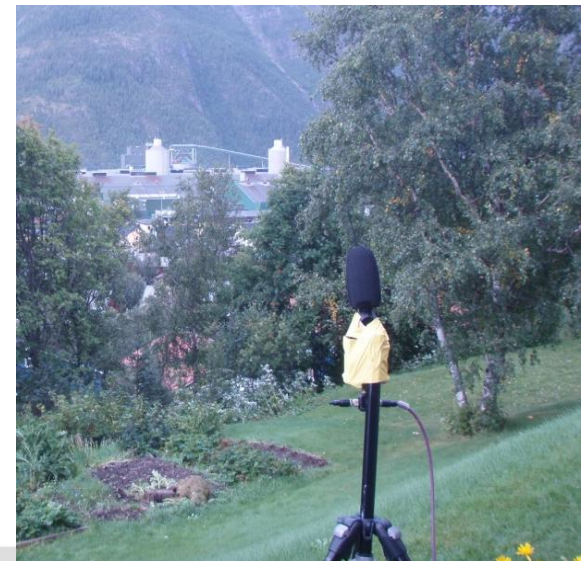
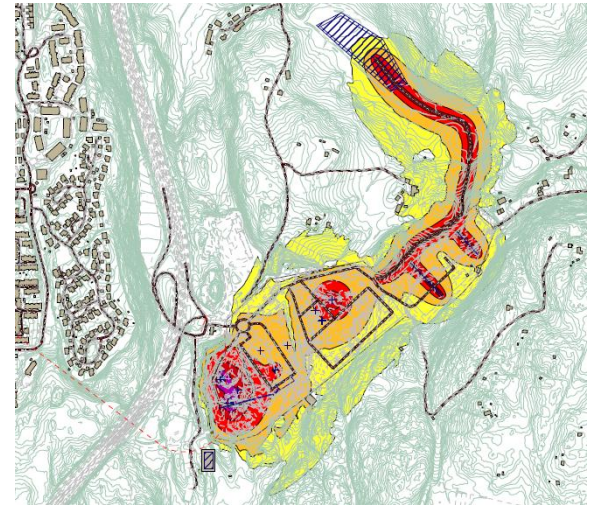
Temaer som normalt inngår i Utslippstillatelsen / konsesjonen (i følge FMiØ)

- **Utslipp til vann**
- **Støy**
- **Utslipp til luft**
- **Forurenset grunn/sediment**
- **Naturmangfold**
- **Massehåndtering**
- **Tidsperiode, omfang, sesonger**



Støy og vibrasjoner

- Et av de største enkeltproblemene knyttet til anleggsvirksomhet
- Overskridelser vil helt sikkert forekomme (dersom anlegget har naboer)
- T-1442/2012 er en retningslinje (gir føringer).
- Tiltakshaver har ansvaret for å kontrollere at arbeidene gjennomføres innenfor de gjeldende støykravene



«Tillatelse til å forurense»

Innhold – Utslippssøknad (anleggsvann)

- Redegjøre for forholdet til oversikts- og reguleringsplaner
- Beskrive anlegget
- Miljøtilstanden i resipientene
- Beskrive utslippene (mengde og forureningsparametre)
- Forslag til utslippsgrenser
- (Rensemetoder)
- Program for overvåking av utslipp
- Program for resipientovervåking
- VEDLEGG: Miljørisikoanalyse



Utslipp av anleggsvann ved boring - sprengning

- Partikkelforurensning
- Tilførsel av nitrogenholdige nærings salt-forbindelser fra sprengstoff
- Høy pH som følge av stort sementforbruk – injisering og sprøytebetong
- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr

Ofte gjenbruk



Utslipp av anleggsvann, Farriseidet - Porsgrunn



FYLKESMANNEN I TELEMARK

Vedlegg 1

| Prosjekt | Parameter | Anleggsvann fra tunneldriften til | | Avrenningsvann fra deponiområder | Kommentar |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----|----------------------------------|--|
| | | bekker / elver | sjø | | |
| UFP 12 Farriseidet - Porsgrunn | Suspendert stoff [mg SS/l] | 100 | 400 | 200 | Tunneldrift: Ukemiddelblandprøve, 90 % av målingene Deponi: Stikkprøvetaking, 90 % av målingene |
| | pH | 6 – 9 | - | - | Representativ prøvetaking |
| | Olje [mgTHC/l] | 20 | 20 | - | Representativ prøvetaking |

Utslipp av anleggsvann, Follobanen



FYLKESMANNEN I OSLO OG AKERSHUS
Miljøvernavdelingen

| Prosjekt | Parameter | Anleggsvann til | | Kommentar |
|---|-------------------------------|-----------------|-----|---------------------------------------|
| | | bekker / elver | sjø | |
| Follobanen (egen parameter-liste ved utslipp til Alna) | Suspendert stoff [mg SS/l] | 100 | 400 | Ukeblandprøve, til sjø; > 20 m dyp |
| | pH | 6 - 9 | | Ukeblandprøve |
| | Olje [mgTHC/l] | 10 | 20 | Ukeblandprøve |

Andre begrensninger, (Follobanen)

Tillatelse etter forurensningsloven

Side 9 av 14

Ang. vann:

Virksomheten har ansvar for at utslippet ikke påvirker vannkvaliteten i primærresipient slik at tilstandsklassen⁷ for resipienten blir endret. Dette innebærer at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse. Den til enhver tid gjeldende veilederen for tilstandsklassifisering av vann skal benyttes ved vurdering av tilstandsklasser.

3.3 Støv

Virksomheten skal påse at støv fra anleggsdriften til enhver tid er lavest mulig. Eventuelle klager på støv skal avviksbehandles, jf. vilkår 2.5.2 i denne tillatelsen. Om nødvendig må støvreduserende tiltak iverksettes straks.

Utslipp av steinstøv/støv/partikler fra totalaktiviteter fra virksomheten skal ikke medføre at mengde nedfallsstøv overstiger 5 g/m^2 i løpet av 30 dager. Dette gjelder mineralsk andel målt ved nærmeste nabo, eller annen nabo som eventuelt blir mer utsatt.



Utslippstillatelsen – Ny E18 Tvedestrand – Arendal Nye Veier AS

3.4. Grenseverdier for utslipp fra renseanlegg

Utslippsgrense for pH: 6-8,5

Måles kontinuerlig i utslippet. Grenseverdiene gjelder som midlingstid over en uke. Ingen enkeltverdier over pH 9. Ved enkeltverdi på pH 9 må anlegget stanses og det må gjennomføres tiltak.

3.5. Grenseverdier for utslipp av oljeholdig avløpsvann

Oljeholdig avløpsvann skal renses tilfredsstillende i oljeavskiller, med etterpolering i sandfang eller liknende ved behov.

Utslippsgrenser for utslipp fra oljeutskiller: 5 mg olje/l



Utslippstillatelsen – Ny E18 Tvedestrand – Arendal Nye Veier AS

Eksempel på grenseverdi i resipientene:

| <i>Storelva m/sidebekker</i> | | | | |
|--|---------------------------------|-----------|-------------|---|
| Stasjoner | Turbiditet Partikler | pH | Jern | Nitrogenforbindelser |
| Hovedvassdrag 1.1, 1.2 | 2 FNU 10 mg SS/l | 6-7,5 | 500 µg/l | Total nitrogen; 1075 µg/l, maksverdi: 1775 µg/l TAN (NH ⁴⁺ +NH ₃): 60 µg/l |
| Sidebekker 1.11, 1.21, 1.22, 1.23 | 8 FNU 25 mg SS/l | 6-8 | 900 µg/l | |
| <i>Referanse - oppstrøms veg 1.3</i> | 2 FNU 10 mg SS/l | 5,7 – 7 | 500 µg/l | |

Suspendert stoff

- De fleste forurensningskomponenter er bundet til finstoff
- Visuelt problem, «ser ikke pent ut»
- Kan føre til tilslamming
 - påvirke fisk og bunndyr
 - andre vannlevende organismer



| Suspendert stoff(mg/l) | Effekter på fisket |
|------------------------|--|
| < 25 mg/l | Ingen skadelig effekt |
| 25-80 mg/l | Godt til middels godt fiske. Noe redusert avkastning |
| 80-400 mg/l | Betydelig redusert fiske |
| > 400 mg/l | Meget dårlig fiske, sterkt redusert avkastning |

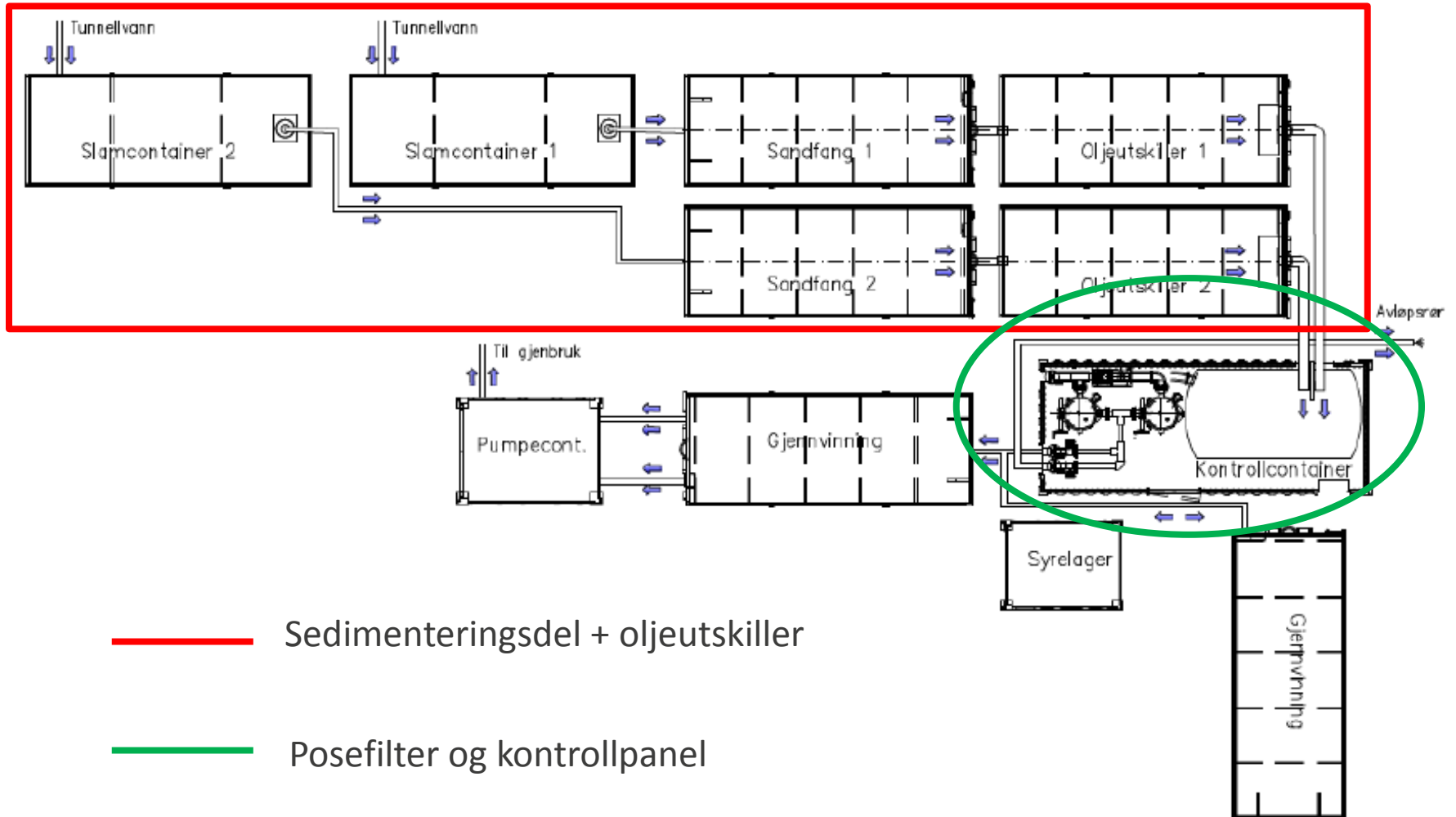
EIFACs retningsgivende verdier for hvilke effekter ulike konsentrasjoner av partikler i form av naturlig erodert materiale kan ha på fisket.



Sedimentasjonsbasseng



Renseanlegg for anleggsvann fra tunnel



Sedimentasjon



Sedimentering



Posefilter



Sedimentasjon og lamellfiltrering



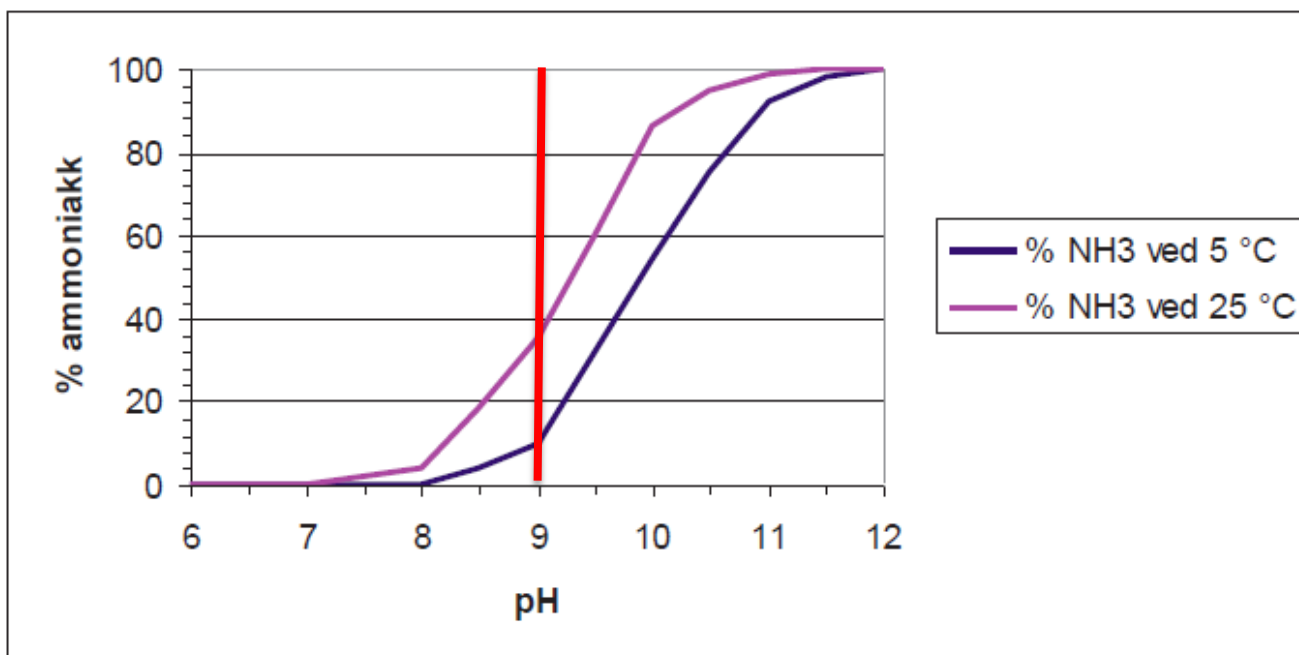
Sentrifugering



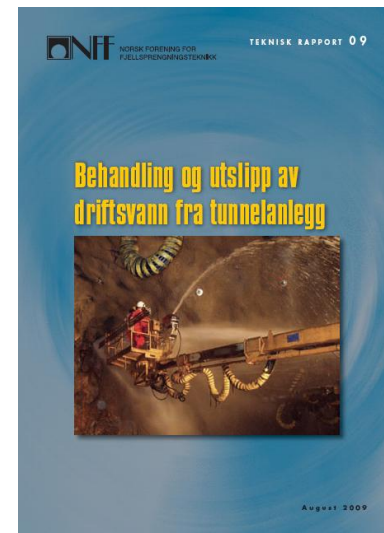
Dekanter, sand- og kullfilter inkl filterpresse



Hvorfor pH er så viktig

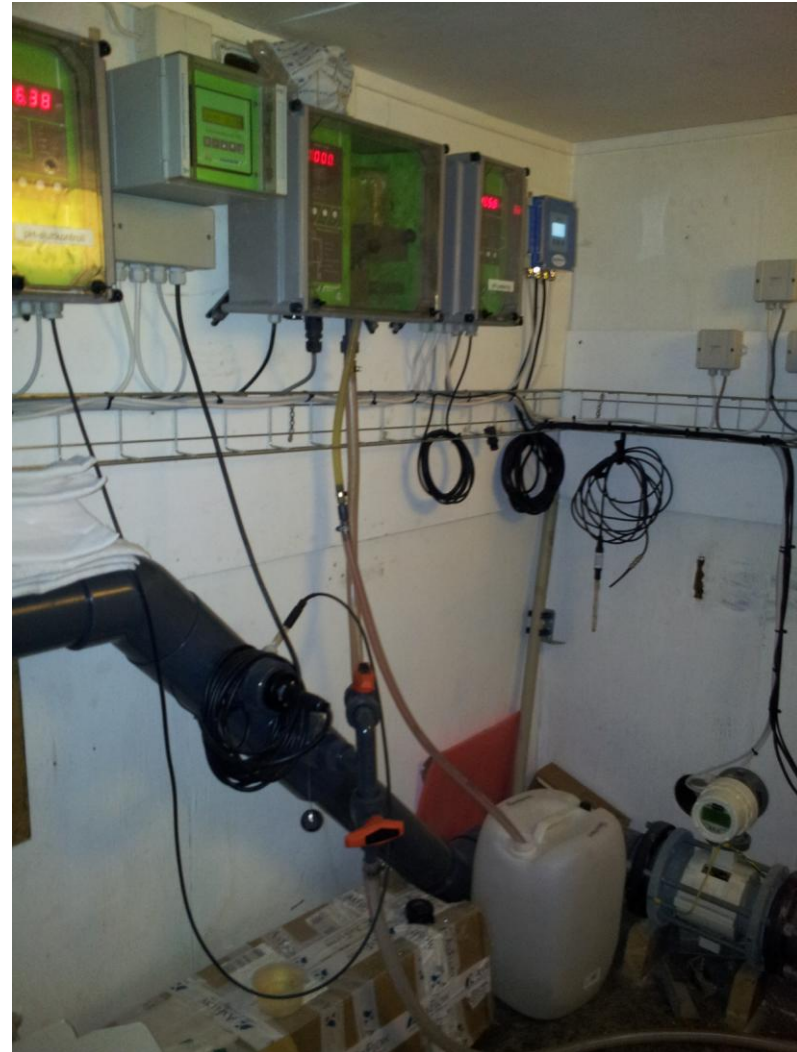


Figur 2. Dannelsen av ammoniakk som funksjon av pH ved to ulike temperat

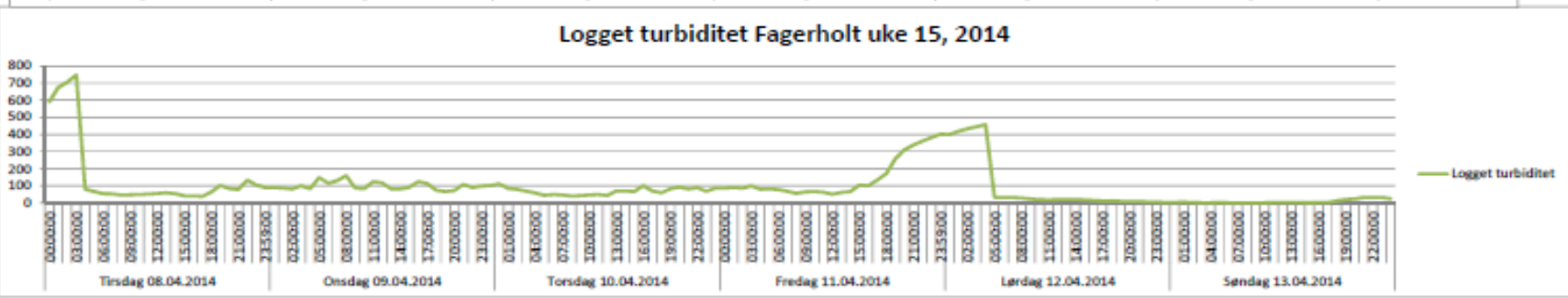
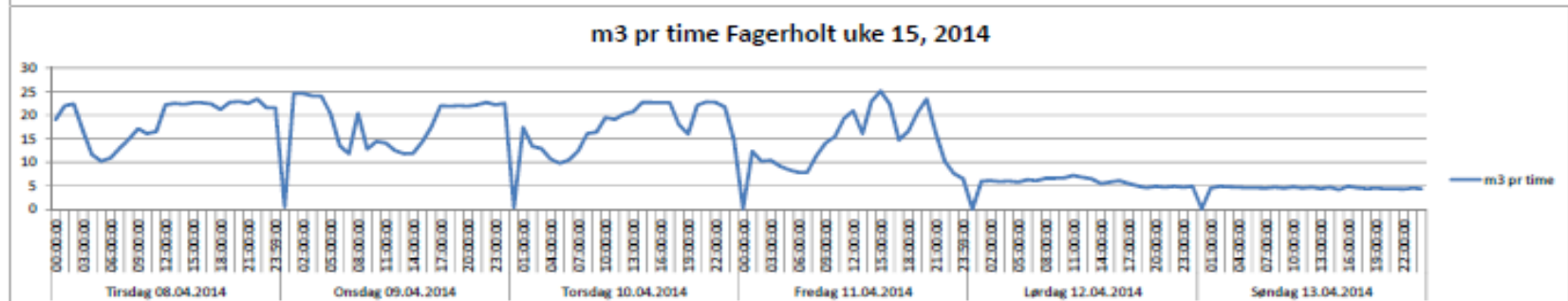
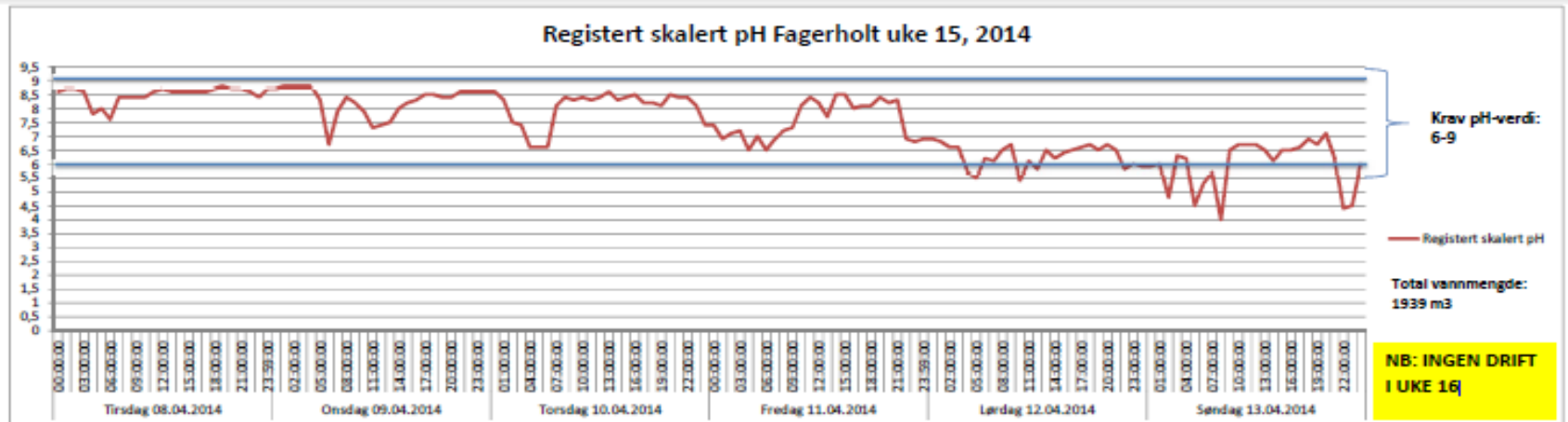


Instrumentering

- On-line overvåking av
 - pH
 - Turbiditet
 - Ledningsevne
 - Vannføring
- Vannmengdeproposjonal prøvetaker



Kontinuerlige målinger



Ukeblandprøver og stikkprøver

Ukeblandprøver

| Uke nr. | Vann mengde | SS | SS Utslipp | pH | Sulfat | Tot-N | Tot-N Utslipp | Fosfor Total | Sprengt Fjell | Forbruk av sprengstoff | Forbruk av sement |
|--------------|----------------|---------|---------------|------|---------|--------|------------------|-----------------|------------------|---------------------------|----------------------|
| | m3/uke | mg SS/l | kg | | mgSO4/l | mgN/l | kg | mgP/l | m3 | kg | kg |
| MIN | 976,00 | 2,00 | 0,00 | 6,80 | 189,00 | 112,00 | 0,00 | 0,014 | 8341,00 | 16161,00 | 111400,00 |
| MID | 2123,29 | 22,07 | 11,36 | 7,57 | 266,86 | 160,00 | 91,74 | 0,098 | 11242,71 | 20599,64 | 139943,57 |
| MAX | 3055,00 | 56,00 | 123,70 | 9,00 | 348,00 | 217,00 | 548,58 | 0,310 | 13192,00 | 26600,00 | 185346,00 |
| 2014 | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | 0,00 | | | | 0,00 | | | | |
| 2 | 976 | 42,00 | 40,99 | 8,10 | 235,00 | 171,00 | 166,90 | 0,110 | 8341,00 | 16161,0 | 119865,0 |
| 3 | 1158 | 13,00 | 15,05 | 7,00 | 346,00 | 174,00 | 201,49 | 0,080 | 10233,00 | 20486,0 | 123759,0 |
| 4 | 1530 | 36,00 | 55,08 | 7,90 | 305,00 | 154,00 | 235,62 | 0,120 | 9780,00 | 20640,0 | 124438,0 |
| 5 | 1628 | 33,00 | 53,72 | 7,30 | 242,00 | 112,00 | 182,34 | 0,130 | 11013,00 | 23031,0 | 136000,0 |
| 6 | 1604 | 12,00 | 19,25 | 8,00 | 300,00 | 135,00 | 216,54 | 0,014 | 9083,00 | 18420,0 | 111400,0 |
| 7 | 2018 | 27,00 | 54,49 | 9,00 | 196,00 | 142,00 | 286,56 | 0,063 | 12250,00 | 26600,0 | 122705,0 |
| 8 | 2924 | 12,00 | 35,09 | 7,40 | 189,00 | 122,00 | 356,73 | 0,069 | 10974,00 | 21000,0 | 169920,0 |
| 9 | 2851 | 9,00 | 25,66 | 6,80 | 217,00 | 140,00 | 399,14 | 0,057 | 13192,0 | 25000,0 | 116160,0 |
| 10 | 2209 | 56,00 | 123,70 | 7,20 | 209,00 | 210,00 | 463,89 | 0,310 | 12635,0 | 17411,0 | 122705,0 |
| 11 | 2528 | 15,00 | 37,92 | 6,90 | 258,00 | 217,00 | 548,58 | 0,083 | 13167,0 | 17650,0 | 152188,0 |
| 12 | 2588 | 13,00 | 33,64 | 7,50 | 305,00 | 154,00 | 398,55 | 0,063 | 13034,0 | 22255,0 | 185346,0 |
| 13 | 3055 | 12,00 | 36,66 | 7,60 | 289,00 | 155,00 | 473,53 | 0,110 | 13080,0 | 21149,0 | 174361,0 |
| 14 | 2000 | 27,00 | 54,00 | 7,80 | 348,00 | 152,00 | 304,00 | 0,120 | 10571,0 | 18442,0 | 165546,0 |
| 15+16 | 2657 | 2,00 | 5,31 | 7,50 | 297,00 | 202,00 | 536,71 | 0,044 | 10045,0 | 20150,0 | 134817,0 |

Månedlige stikkprøver

| Dato | Sted | Temp | Turb logger | Turb felt | pH logger | pH felt | Kond felt | pH lab | Turb lab | Susp stoff. | Tot-N | Tot-P | Nitrat- nitritt | Ammonium | Olje C10-C40 |
|------------|-----------|------|----------------|--------------|--------------|------------|--------------|-----------|-------------|----------------|-------|-------|--------------------|----------|-----------------|
| | | C | | NTU | | | µS/cm | | FNU | mgSS/l | mgN/l | mgP/l | mgN/l | mgN/l | µg/l |
| 28.01.2014 | Fagerholt | | | | | | | 8,0 | 38,0 | 32 | 113 | 0,076 | 71,1 | 43,5 | 87 |
| 27.02.2014 | Fagerholt | | 40 | | 8,8 | | | 8,3 | | 34 | 140 | 0,110 | 111,0 | 40,6 | 396 |
| 27.03.2014 | Fagerholt | 9 | 24 | 51,0 | 8,5 | 8,00 | 1497 | 7,9 | 25,0 | 19 | 126 | 0,110 | 87,0 | 43,5 | 356 |
| 24.04.2014 | Fagerholt | 12 | 22 | 33,0 | 8,7 | 8,87 | 1268 | 8,5 | 80,4 | 120 | 187 | 0,380 | 85,5 | 50,8 | 110 |

Avrenning fra deponier og dagsoner

Deponier:

- Partikkelforurensning i forbindelse med avrenning
- Utvasking av nitrogenholdige nærings salt-forbindelser fra sprengstoff

Dagsoner:

- Partikkelforurensning i forbindelse med nedbør
- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr



Arbeidsplattform, midlertidig bekkelukking

Sedimentasjonsbasseng nedstrøms deponier



Siltgardiner



Forbruk av sprengstoff, geologi og tverrsnitt

| Prosjekt | Geologi | Tverrsnitt [m ²] | Forbruk [kg/fm ³] | Ref | Kommentar |
|---------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|-----|-------------------------|
| Korgfjelltunnelen | Glimmerskifer/innslag av kvartsitt/feltspat ganger og linser | 65 | 3,09 | 1 | Snitt av 5 salver |
| Skallum 2008-2009 | Kalkstein og leirskifer | 120 | 1,18 - 1,50 | 2 | |
| Fossveien 2008-2009 | Kalkstein og leirskifer | 120 | 1,85 - 1,89 | 2 | |
| Fossveien 2007 | Kalkstein og leirskifer | 120 | 2,27 | | |
| Vestfoldbanen - Sjøskogen | | 120 | 1,62 | 2 | |
| Bragernestunnelen | | 65 | 2,08-2,28 | 5 | |
| Elgskauåstunnelen | Røykengranitt med diabas | 65 | 1,7 | 3 | 1 salve, inkl overfjell |
| Hanekleivtunnelen | Kvartsittisk sandstein med innslag av rombeporfyr | 65 | 1,60-1,83 | 4 | |

1. Forfatter ukjent 2002, Forsøk Super-Anolit Korgfjelltunnelen. Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU. Nov 2002.
2. Basert på Vidar Tveiten sine målinger fra Lysaker - Sandvika og Vestfoldbanen
3. Vestre J, 2000, Uomsatt sprengstoff ved tunnelsprengning; Miljø – og sprengningstekniske aspekter. Fjellsprengningskonferansen 2000
4. Elvøy J, Storås S & Rønn P-E, 1996, Bruk av slurry i Hanekleivtunnelen i Vestfold. Bilag til Fjellsprenger'n nr. 2/96
5. Vestre J, 2005, Better environment and advance in tunnels. The Bragernes project. Report dated 01.02.2005

Utvaskingspotensialet av nitrogen fra deponerte masser

- Normalt forbruk i tunnel = 1,5 – 2 kg slurry per m³ fast berg
- Normalt forbruk i dagen = 0,7 kg slurry per m³ fast berg
- Slurry (SSE) inneholder 26 % nitrogen. Rundt 10 % av dette forventes å kunne være udetonert slik at det kan vaskes ut fra steindeponi.
- Utvaskingspotensiale:
 - Tunnelmasse rundt 40 – 50 g nitrogen per fast kubikk
 - Dagsprengt masse rundt 20 g nitrogen per fast kubikk.

(Normalt nitrogentap fra dyrka mark ligger rundt 3 kg per daa og år)

(Delvis etter NIBIO, KU Barkåker – Nykirke)

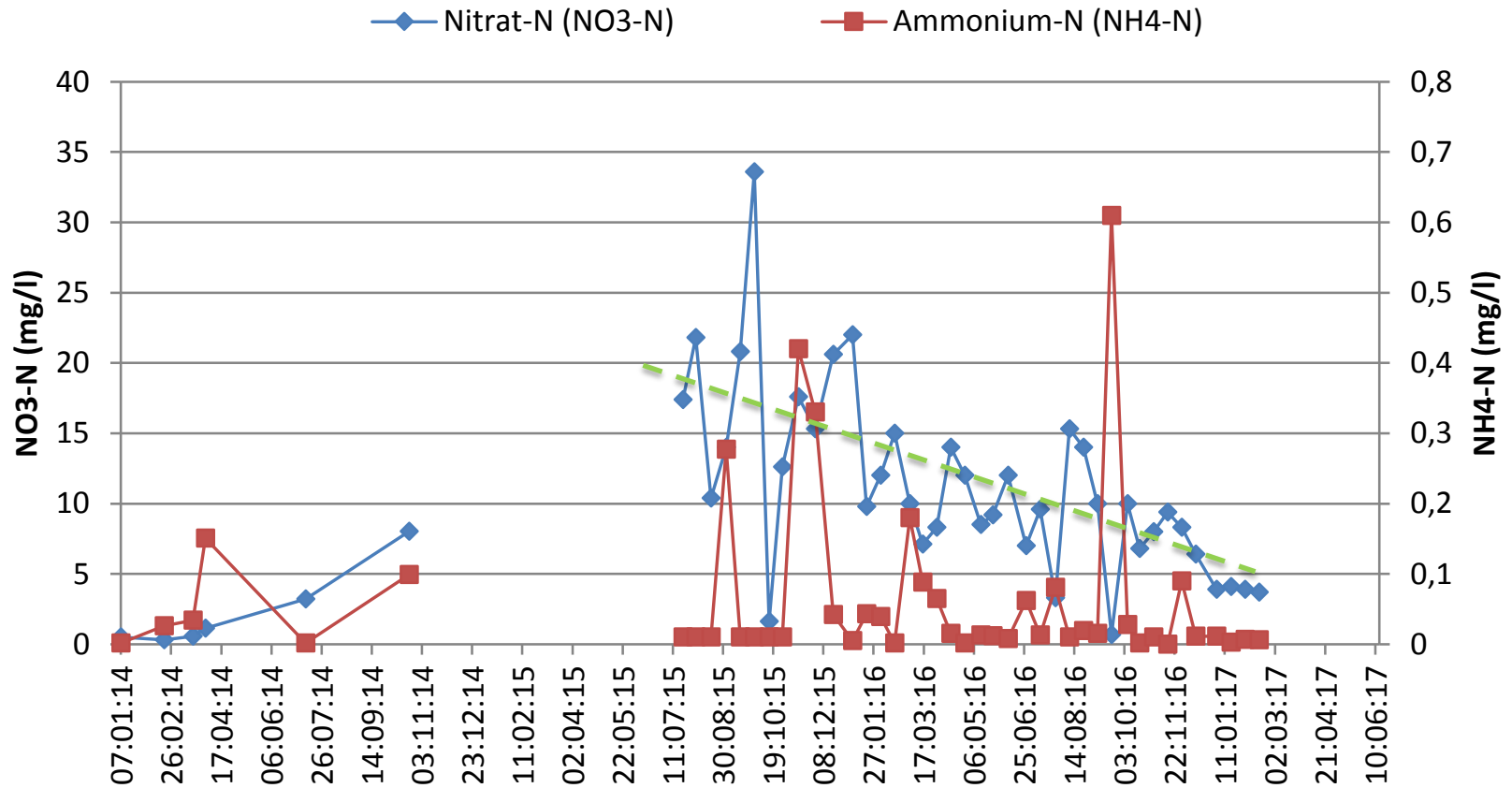
Nitrogen fra deponerte masser

| År | Vannmengde [m ³] | Mengde tot- nitrogen [kg] | Gjennomsnitts- konsentrasjon [mg N/l] | Kommentar |
|------|---------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| 2014 | 58 800 | 1 712 | 29 | Bekk 1 |
| 2015 | 191 400 > 69 300 | 6 788 > 3 098 | 35 45 | Bekk 1 Bekk 2* |
| 2016 | 111 800 167 500 | 2 000 5 150 | 10 31 | Bekk 1 Bekk 2 |

* Da det ikke er målt vannmengder i hele perioden med utslipp, er utslippene til Bekk 2 noe større enn de viste verdiene

Nitrogen i bekk

Myrerbekken



«Nye» miljøproblemene

Plast:

- Skyteledninger
- Plastfiber fra sprøytebetong

Krom i sement:

- Krom (Cr₃ og Cr₆)

Plastsøppel fra sprengmasser kan forsinke Rogfast: – Dette kom litt brått på

Fylkesmannen i Rogaland pålegger Rogfast-prosjektet å bygge uten plastavfall i sprengmassene. I verste fall kan det gi en forsinkelse på fem-sju år hvis prosjektet må finne alternative løsninger.

Jørn Hindklev



Publisert: 17.02.2017 10:04. Sist endret: 19.02.2017 23:49.

– Kravene kom brått på, sier Staten vegvesens prosjektleder Tor Geir Espedal i E39 Rogfast-prosjektet.

Utfordringen dreier seg om at det skal håndteres og deponeres om lag sju millioner kubikkmeter sprengstein i tre sjøfyllinger i Rogfast-prosjektet.

Stavanger Aftenblad skriver at Statens vegvesen har fått kritikk og også blitt bøtelagt for plastforurensning i Ryfast-prosjektet. Nå stiller altså Fylkesmannen et bastant krav om at det ikke skal forekomme plastforurensning fra de planlagte utfyllingene ved

annonse



Trendskifte i byggenæringen

Positive proof of global warming.



Takk for meg!

**18th
Century**

1900

1950

1970

1980

1990