



**Utbygging av Bergen Lufthavn i et overvannsperspektiv, miljø, landskap og blågrønne soner – Miljøringen 29.10.2019**  
**Fagansvarlig/seniorrådgiver miljø Avinor**  
**Terje Aarsand**

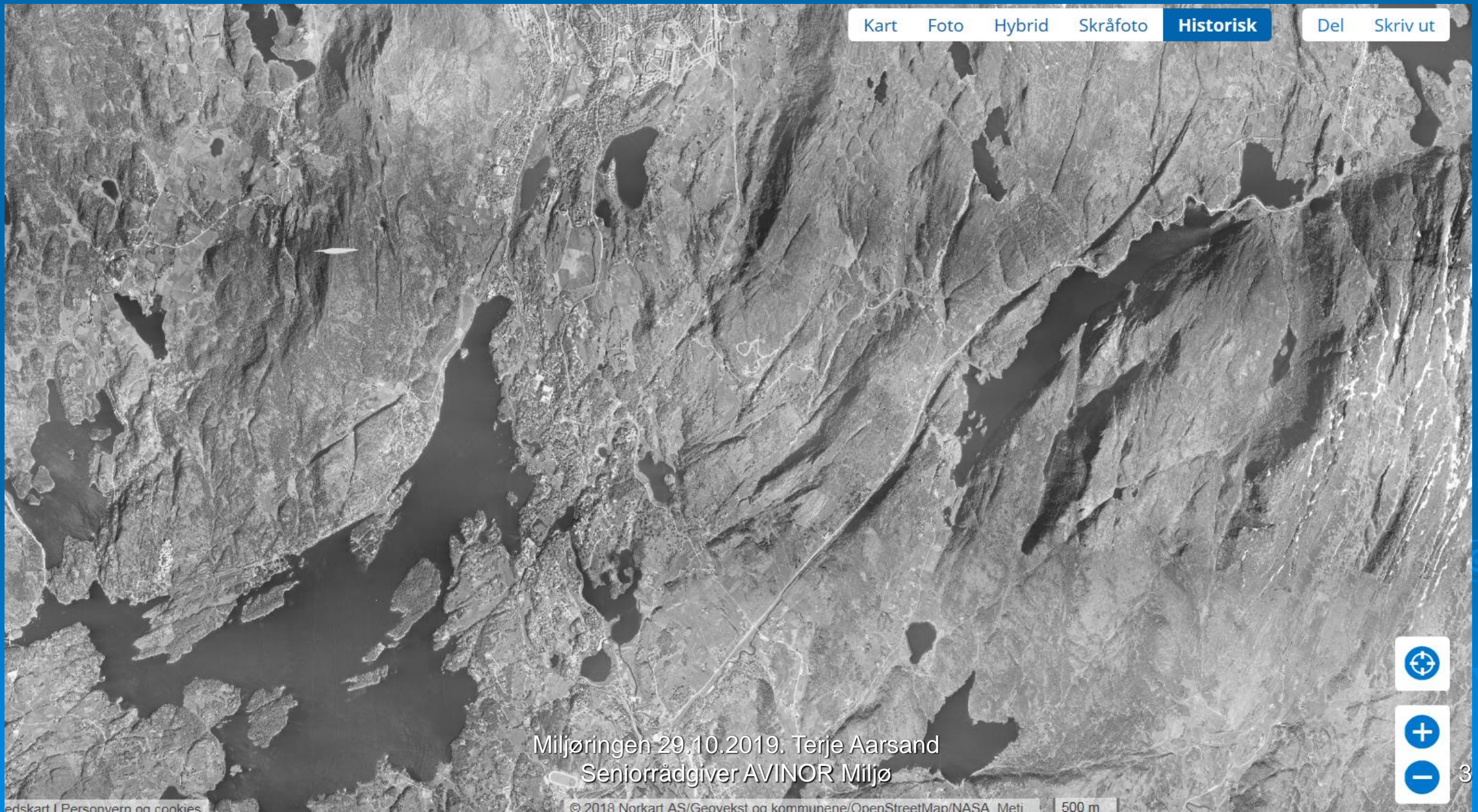
## Noen innledende betraktninger om (over)vann

Overvann er så mangt og konsekvensene av manglende kunnskap, kompetanse og fokus er mange og medfører økt risiko, flom og tap av biologisk mangfold.



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Endringer i nedslagsfelt Nesttunvassdraget 1951

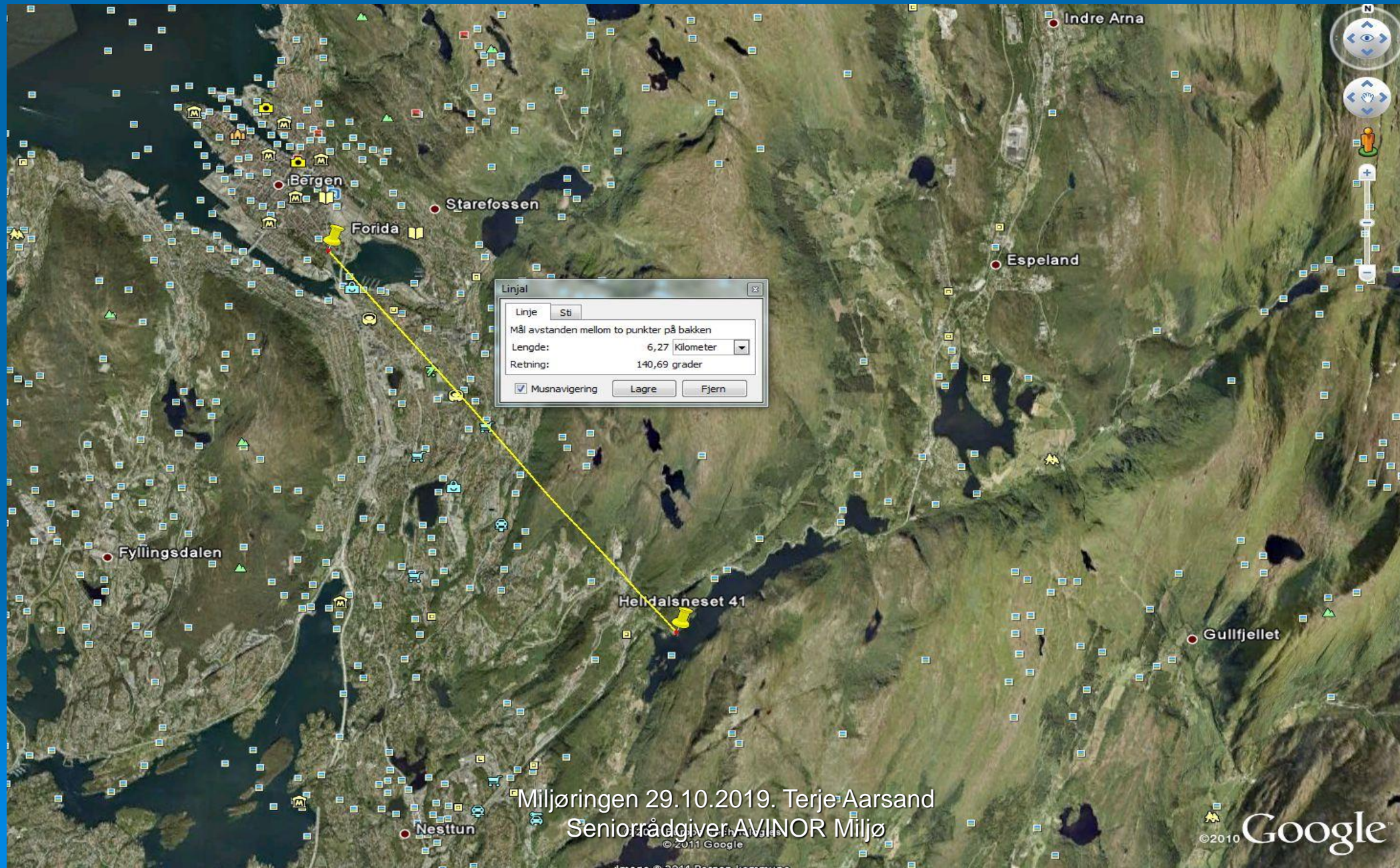


Kart Foto Hybrid Skråfoto **Historisk** Del Skriv ut

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

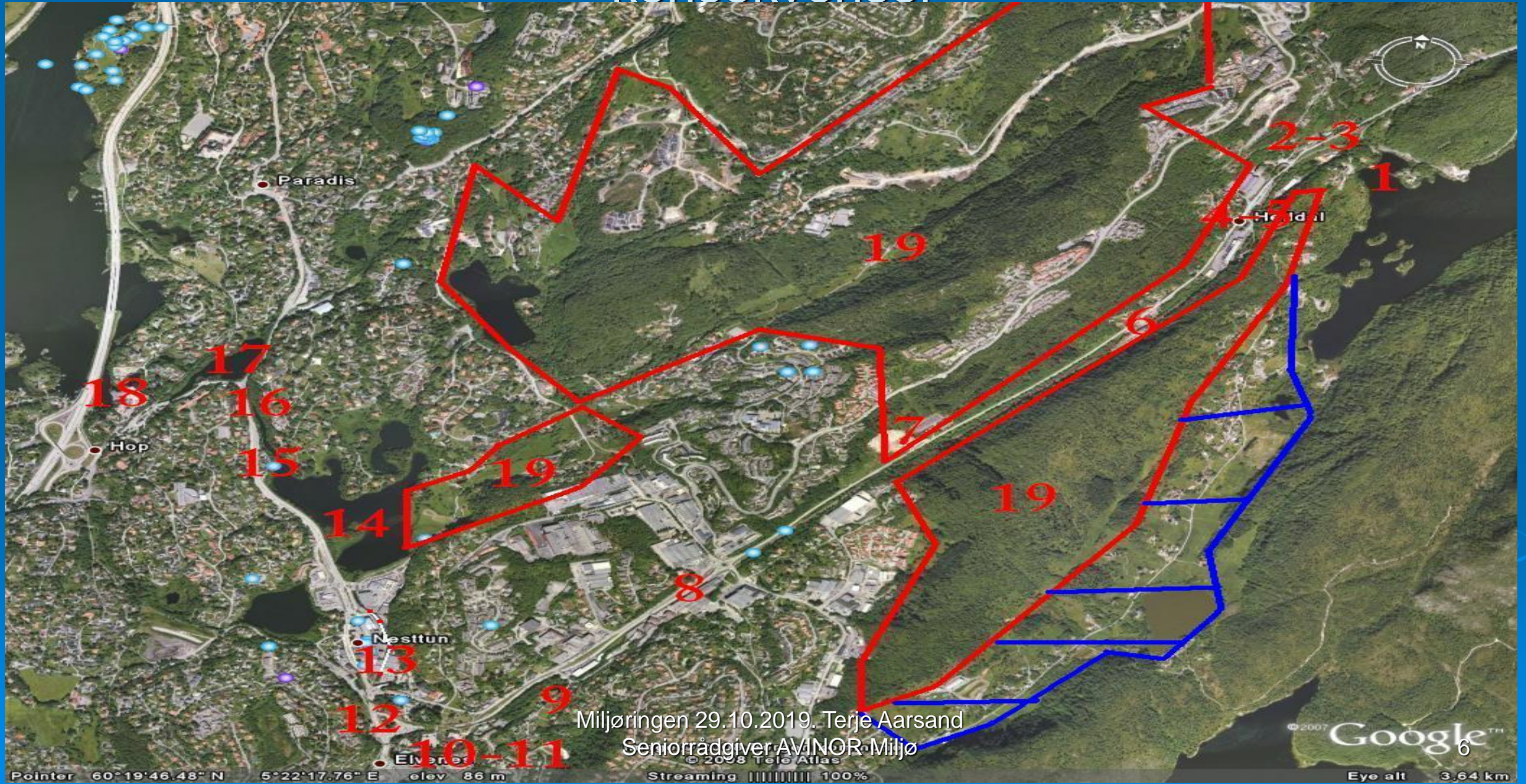


# Det regner i Bergen, men liten avstand gir store variasjoner



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Fortsetter nedbyggingen av disse områdene vil det få det store konsekvenser



Miljøringsen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

Og klima endringer er langt fra den eneste faktoren.  
Nedbygging, tetteflater og innsnevringar i elveløp.



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

## Hopstemmen

Det tynnes i vegetasjonen rundt stemmen slik at en får sikt til vannet. Det etableres gangstier på nordsiden og østsiden av stemmen samt på siden mot Pedek. Det bygges natursteinsmur mot stemmen på nordsiden av denne for å få en bedre avslutning mot vannet og for å kunne etablere gangsti på et lavere nivå mot vannet. Tiltaket krever her utfylling i stemmen, anslagsvis ca 3 meter bredde. Gangsti på siden mot Pedek etableres med kontakt med vannet. Det ligger her til rette for oppholdsareal på to nivå, et nivå oppe ved bebyggelsen og et nivå nede ved vannet.



## Elveløp under Fanaruten

Elveløpet under den gamle jernbanelinjen, nå sykkelvegen Fanaruten, er rast sammen og det er ingen gjennomstrømning. Elveløpet reetablere her og det bygges ny kulvert under sykkelvegen. Tiltaket er nødvendig for å hindre oppstuing av vann oppover i vassdraget mot Paradis sportssenter og Nesttun.



Hopsvatnet

## Hopsvatnet

Det tynnes i vegetasjonen langs elvebreddene av Hopsvatnet, døde trær og gjengroings-slam graves opp og fjernes. Vegetasjon ryddes slik at det etableres sikt ut over vannet. Det etableres gangsti ned mot vannet.



## Gamle Hopsbro

Vegetasjon og døde trær og greiner som hindrer gjennomstrømning under broen fjernes. Tverrsnitt for flomvann under broen er allerede kritisk lite. Ved visuell betraktning kan det se ut som om kapasitet for flomvann her er under 15 m<sup>3</sup>/s. Til sammenlikning opplyses at kulvert under Nesttun senter har en makkapasitet på ca 30 m<sup>3</sup> flomvann pr sekund, og at en ved dimensjonering av vegbro over elva ved Midttun skole tok hensyn til klimapåslag og la til grunn 100m<sup>3</sup>/s.



## Hopsfossen

Det bygges fisketrapp for sjørrett og laks i Hopsfossen. Hopsfossen består i dag av tre nivå. Mellom de to nederste nivåene er det en naturlig fjellkant med ca 3 meter høyde. Det midterste nivået har et fall på ca tre-fire meter over ca 10 meter lengde. Mellom det midterste og øverste nivået er det en betongdemning som er ca 8 meter høy i fremkant. Det er mest krevende å forsere dette partiet med en fisketrapp, men det ser ut til å være mulig å etablere fisketrapp på nordsiden av fossen inn mot berget.



0 100 200

E39

Meter

Kartgrunnlag: FKB Bergen (2016)

Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



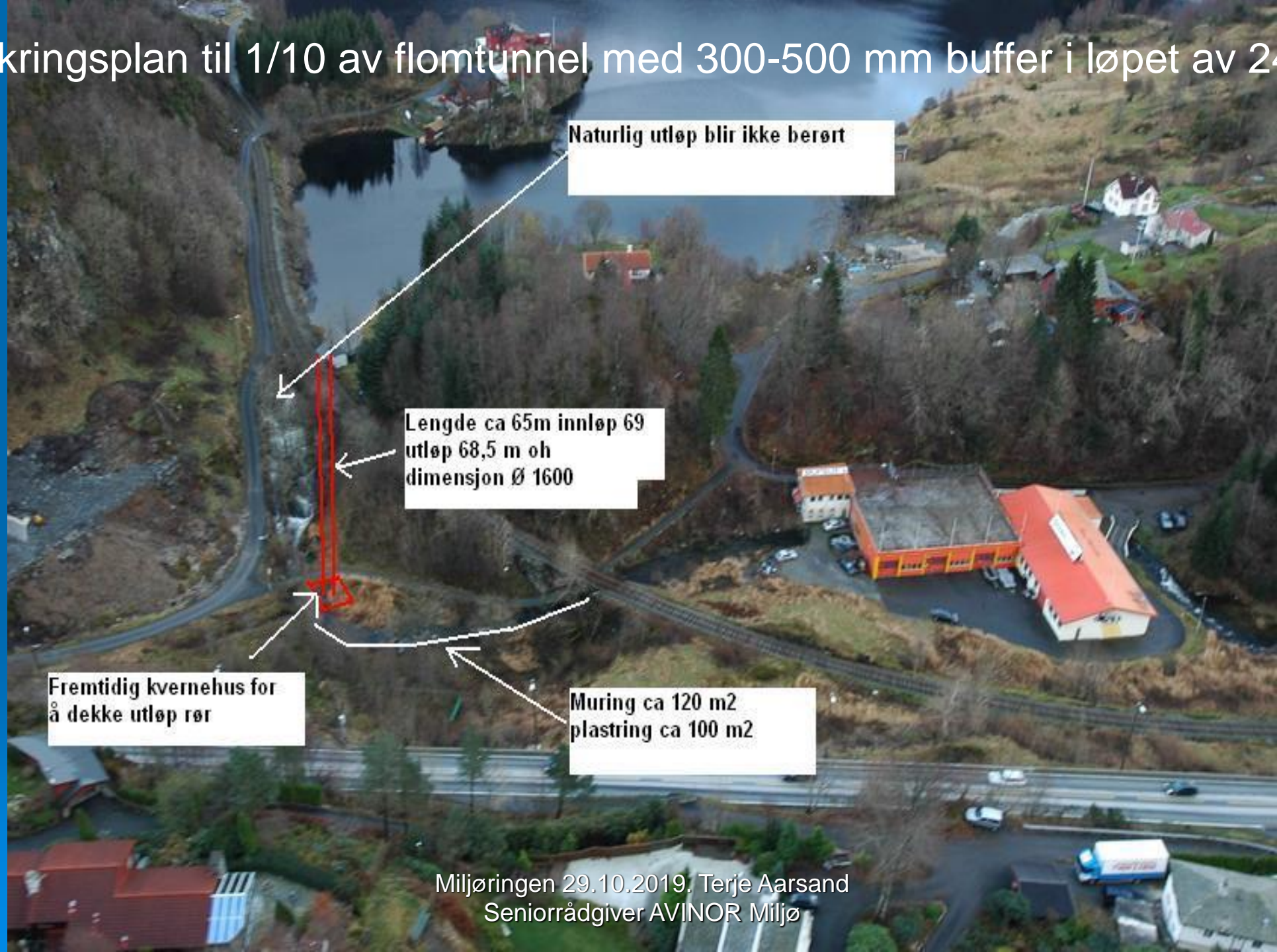
Nesttunvassdraget

Hopstemmen  
Visjoner

Målestokk 1: 2 000 @A3

Norconsult 2017-08-11

# Vår flomsikringsplan til 1/10 av flomtunnel med 300-500 mm buffer i løpet av 24 timer



Naturlig utløp blir ikke berørt

Lengde ca 65m innløp 69 utløp 68,5 m oh dimensjon Ø 1600

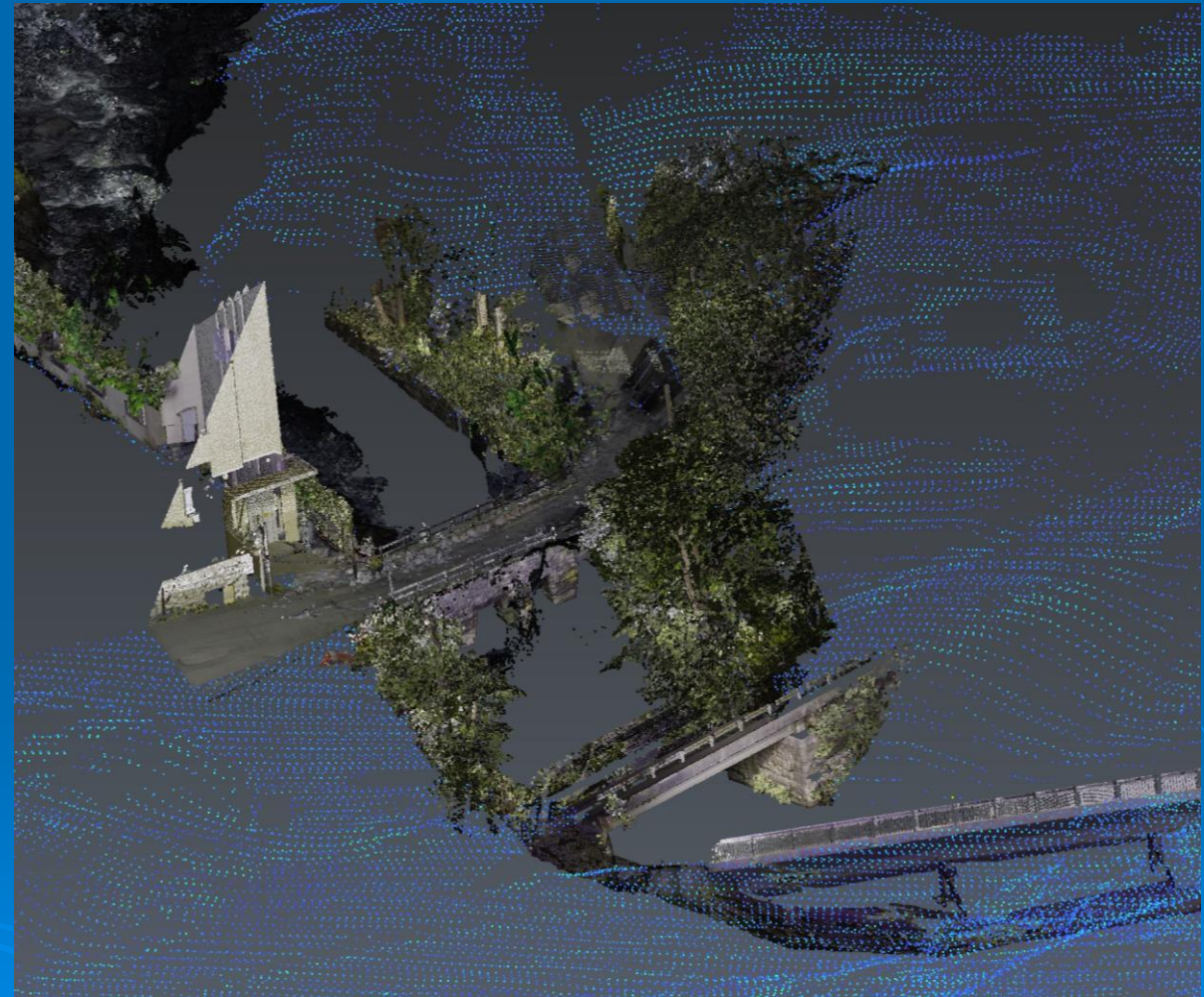
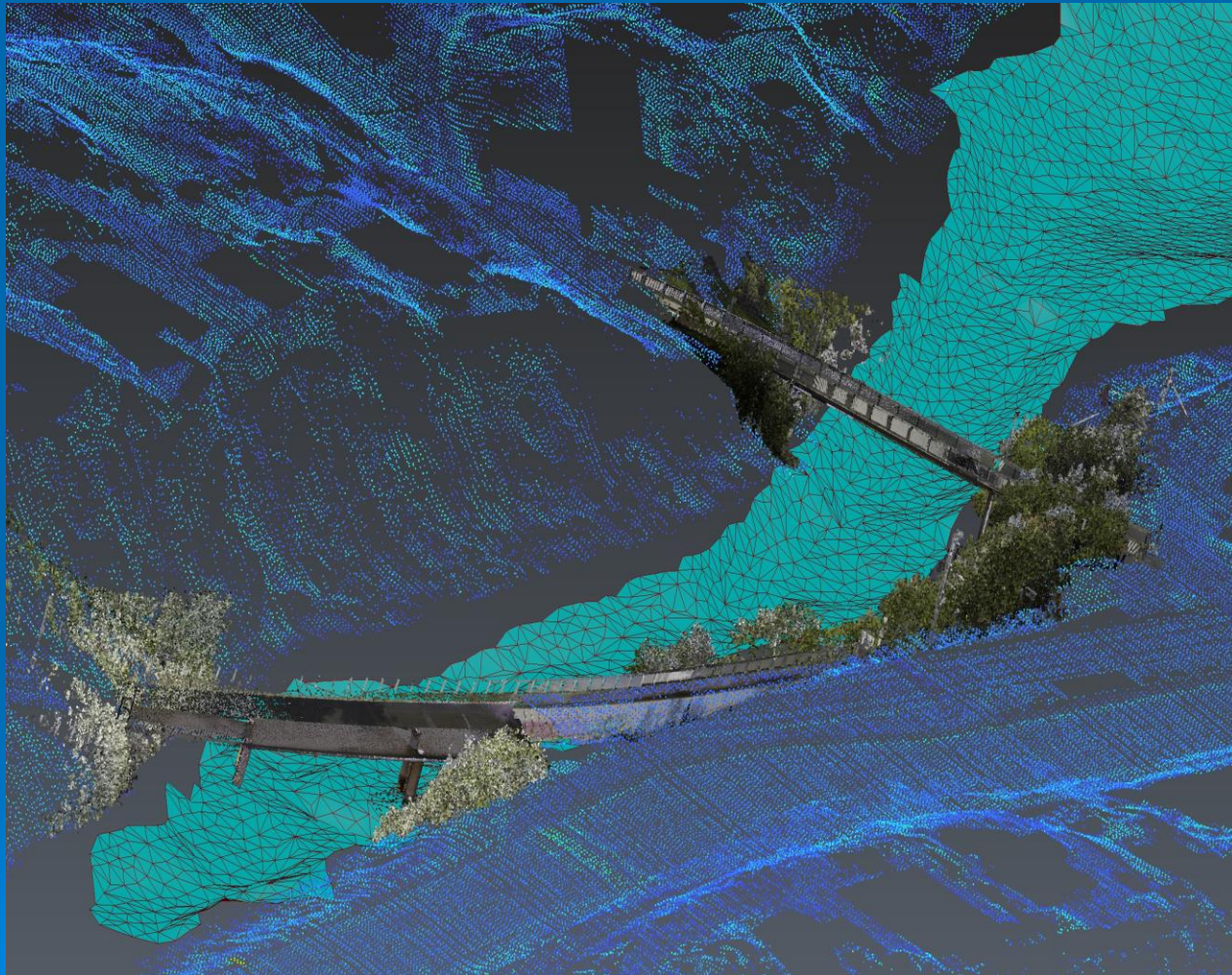
Fremtidig kvernehus for å dekke utløp rør

Muring ca 120 m2 plastring ca 100 m2

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# VI TAR NÅ I BRUK AVANSERTE 3D MODELLERING MED BRUK AV DRONER OVER OG UNDER VANN FOR KVALITETSSIKRE VÅRE BEREGNINGER



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Infiltrasjon og fordroying

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

**Ta hensyn til og prioriter økosystem tenking -ingen bekk er for liten til å fortjene omsorg!**

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

**Samme funksjon som overvannsystem, men er og et lite økosystem og renses vannet og bidrar til estetikk og opplevelse**



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Bruk naturlige våtmarksfilter der en har muligheter!



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Eller etabler nye våtmarksfilter



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

Barn trenger og fortjener tilgang til natur og vannmiljø selv i en by.  
Det vi lærer å bli glad i det verner vi og om!  
Også vi voksne 😊



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# AVINORS OVERORDNETE MILJØPOLICY

- *Avinor skal forbedre egen miljøprestasjon og være en drivkraft i miljøarbeidet i luftfarten*



- *Bergen Lufthavn (45) ble i 2017 ISO 14001 sertifisert og miljøarbeidet styres nå etter Avinors Styringssystem SMART*



## Våre utfordringer og hovedproblemstillinger for lufthavnen i 2009:

- For liten kapasitet i terminal
- Begrensninger for taxebane
- Utfordringer mhp.sikkerhetskrav/BSL

# Utbyggingsprosjekter på Bergen Lufthavn i perioden 2009-2019:

- 2009 Flytting av Taxebane (2012)
- 2012 Ny Deice plattform
- 2016 Nytt Driftsbygg
- 2017 Ferdigstilling av Ny Terminal (17.august 2017)
- 2018 Parkering Syd og avslutning av Deponi Nord
- 2019 Endefelt Rullebane

# Utfordringer i byggeprosess

Utfordring I: Hvordan holde lufthavnen åpen 24t i døgnet i anleggsfasen med lavest mulig risiko for liv, helse og miljø. ROS

Utfordring II: Hvordan håndtere masseoverskudd (etterhvert over 5 millioner m<sup>3</sup>)

Utfordring III: Hvordan håndtere forurenset grunn. I utgangs-punktet betraktes all grunn som mistenkt forurenset.

Utfordring IV: Hvordan håndtere overvann etter gjeldende lover, en resipient basert utslippstillatelse og EU,s rammedirektiv, naturmangfoldloven og bevaring av biologisk mangfold

**Flyfoto viser Lufthavnsområdet før utbygging startet i 1955. Hele lufthavnen er anlagt i et unikt kulturlandskap og våtmarksområde med opprinnelig 2 mindre anadrome vassdrag: Dette er en hovedutfordring som følger utbyggingen**



# Natur- og vannmiljø fortrenges bit for bit fra 1955 frem til 2011



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# 2011... Konseptet for en ny Terminal T3 er en utvidbar fleksibel skalerbar form utredes og prosjekteres



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø





# Utfordringer (over)vann

Miljø- og vannforvaltning kan har stor grad av kompleksitet

Vannressursloven

Forurensingsloven

Miljø

Omdømme

Kommune

Innsigelser

Fylkesmannen

Forsinkelser

Vannforskriften

Utbygging

Vekst

Utslipp - overvåking

Dokumentasjonskrav

Mange

enkeltundersøkelser



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

**Det store spørsmålet jeg måtte stille: Skal vann være et problem eller skal vann være en ressurs i utbyggingen? EU Rammedirektiv - God Økologisk tilstand? Er dette mulig??**

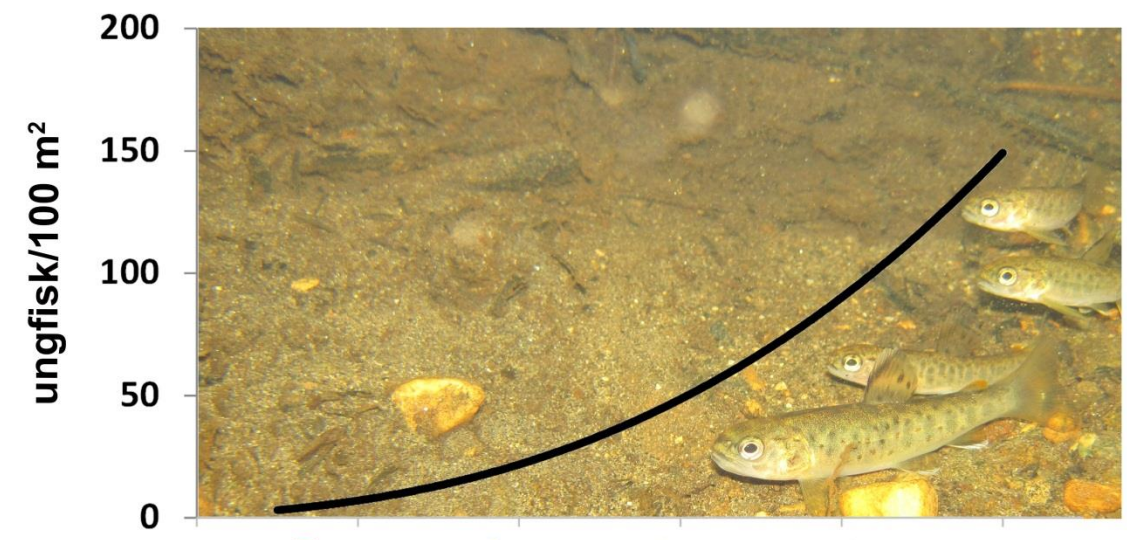


Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# GOD

er det mulig

- Habitatkvalitet
- Areal



**Svært dårlig**  
- Svært lite morfologisk mangfold  
- Ingen grus  
- Ingen standplasser  
- Ingen skjul  
- Ingen kantvegetasjon  
  
Typiske inngrep:  
- Betongkanaler  
- Kulvert  
- Rør

**Dårlig**  
- Lite morfologisk mangfold  
- Svært lite grus  
- Få standplasser  
- Lite skjul  
- Lite kantvegetasjon  
  
Typiske inngrep:  
Kanalisering med hard erosjons-sikring:  
- Steinsetting  
- Plastring  
- Mur

**Moderat**  
- Middels morfologisk mangfold  
- Lite grus  
- Standplasser og skjul på ca. halvparten av arealet  
- Middels dekning av kantvegetasjon  
  
Typiske inngrep:  
- Utretting  
- Kanalisering med myk erosjons-sikring:  
- Heterogen steinsetting

**God**  
- Høyt morfologisk mangfold  
- Høy substratvariasjon med god spredning av grus  
- Mange standplasser  
- Mye skjul  
- Høy dekning av kantvegetasjon  
  
Typiske inngrep:  
Fjerning av en del kantvegetasjon

**Svært god**  
- Høyt morfologisk mangfold  
- Høy substratvariasjon med mye grus  
- Mange standplasser  
- Mye skjul  
- Høy dekning av kantvegetasjon  
  
Typiske inngrep:  
Ingen

# Vannforskriften inngrep, § 12

- Før tiltak som kan forringe økologisk status iverksettes skal det utredes om hensikten med aktiviteten kan oppnås på en måte som er miljømessig bedre
- Dagens tilstand skal dokumenteres
- Finne hvordan planlagte inngrep vil påvirke tilstanden
- **Fokus på avbøtende tiltak og fremme de gode eksempler har vært viktig og en levedyktig og selvrekruterende sjørret stamme velges som overordnet miljø-indikator.**

# **NB!** AVRENNING BERGEN LUFTHAVN FLESLAND NEDSLAGSFELT NORD-ØST

## Overvann Langavatn

Nedbørsfelt: 4,61km<sup>2</sup>

Konsentrasjonstid: 45min

Avrenningsfaktor: 0,4

Langavatn: ca. 200.000m<sup>2</sup>

Skjenavatn: "Gjenfylt"

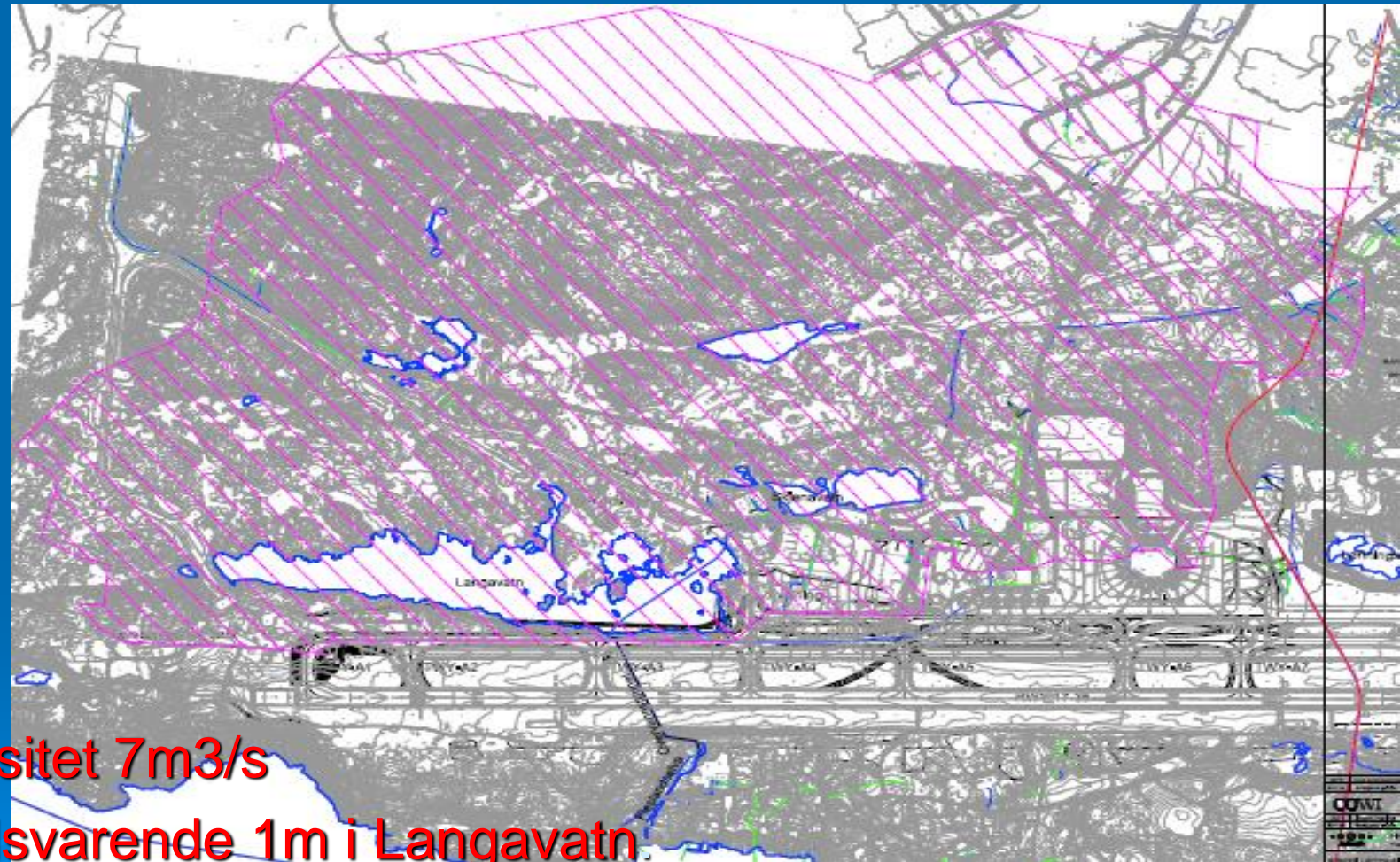
## Klimafaktor lagt inn

Noe økt utbygging i feltet

200 års nedbørhendelse

**Ombygd utløp Langavatn kapasitet 7m<sup>3</sup>/s**

**Medfører kritisk oppstuvning tilsvarende 1m i Langavatn**



**Andre typer risiko, økt avrenningsfaktor og fare for forurensing og akutte hendelser i nedslagsfelt. Alt henger sammen med alt. Under fra Bygging Bybane verksted 2011.**



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Hva gjør vi med masseoverskuddet som er en stor trussel mot både vannmiljøet på Lufthavnen og i Bergen??



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

**Byutviklingen og byutviklingsstrategien er av de største miljøutfordringene i Bergen. Bergen har ca. 200 pågående massetransporter med store negative konsekvenser for naturmiljø, vann og vassdrag og klima. Hvordan kan Avinor bidra positivt her??**





Det foregår deponering av ulike typer masser både i naturområder og nedslagsfelt til vassdrag i store deler av Bergen. Jeg mener det må stilles krav til intern masse håndtering i alle plan og byggesaker og vi trenger bedre planer. En utfordring vi langt på vei tok i utbyggingsprosjektet.



Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# «Stendafjellet 2» Bergens 8. Byfjell



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Deponering av masser: Ulovlig utfylling i et naturvernområde i Apeltunvassdraget uten at dette blir fulgt opp



Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Våre utfordringer med massehåndtering

- Stort masseoverskudd
- Total masse produksjon var på 5, 5 millioner m<sup>3</sup> i hele utbyggingen
- Hvordan redusere massetransport
- Gjenbruk av masser
- Beskytte vannmiljø
- Forurenset grunn
- Hvordan redusere klimautslipp i utbyggingen
- T3 utbygging er et av de første store prosjekt med klimagassregnskap

# Vann og grunn Styring

Mange av lufthavnens aktiviteter påvirker vann og grunn

- Håndtering av forurenset grunn
  - Før graving, flytting eller mottak av masser **skal** massene være dokumentert rene
- Håndtering av akutte utslipp
  - Forurensningsberedskap
  - Hendelser skal varsles, håndteres og meldes inn
- Gjennomføre miljøovervåkning på lufthavnen
  - I henhold til gjeldende utslippstillatelse
  - Driftsovervåking
  - Utslipp og resipientovervåkning



## 7.4.1.1 Vann og grunn

### Ytre miljø

Forurenset grunn

Forurensningsberedskap

Vann og grunn -  
Miljøovervåkning





# EKSEMPEL PÅ PFOS FILTER VED STEINFJELLKJERN



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Terrengmodellering med tanke på bygging av støyvoller og utvidelse av sikkerhetsområder for gjenbruk masser og redusere transport og klimautslipp



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# EKSEMPEL PÅ HVORDAN HÅNDTERE DET STORE MASSEOVERSKUDDET INTERNT

Miljø, landskap, klima



Tittel		Situasjonsplan Fylling 6	
Oppdragsgiver		SANDNES & STOLAS	
Oppdragsnr.		BERGENVLIET/ANN FJELSLAND	
Oppdragsnavn		MULTIFONSBULT	
Oppdragsleder		Anders L. ØRSKOV	
Oppdragsreferanse		613005	
Oppdragsstatus		G1	
Oppdragsdato		2013	
Oppdragsperiode		2013	
Oppdragsområde		G1	

Topografi	Blå prikk
Kontur	Blå sirkel
Vannvei	Rosa linje
Grøntanlegg	Gult område
Delområde	Blå område
Grøntanlegg	Grønt område
Grøntanlegg	Grønt område
Grøntanlegg	Grønt område

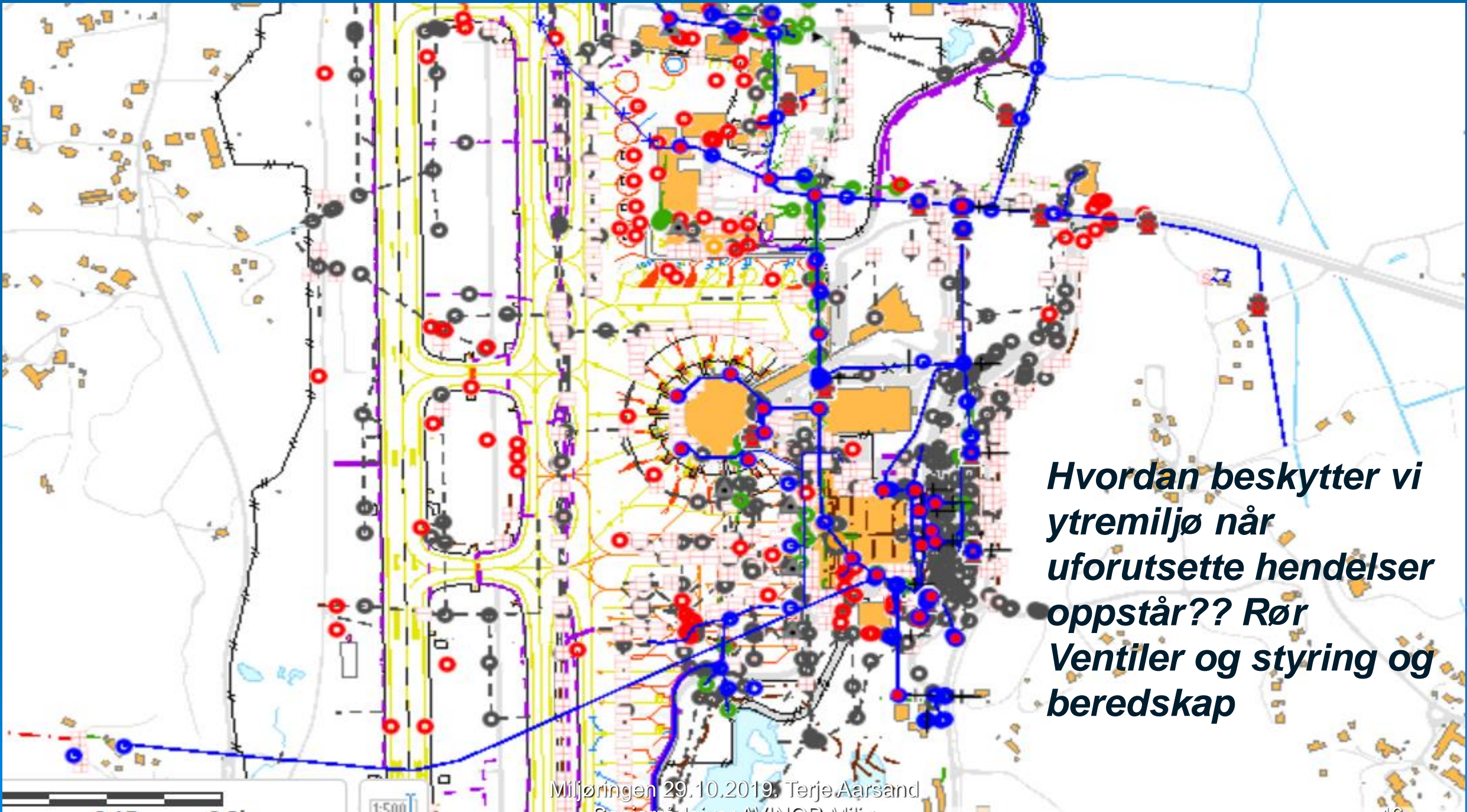
Utskrevet av: 11.08.2013  
 Kartet er laget med: LINA 2013

Løsningen her er utvidelse av sikkerhetsområder, støyvoller mm.

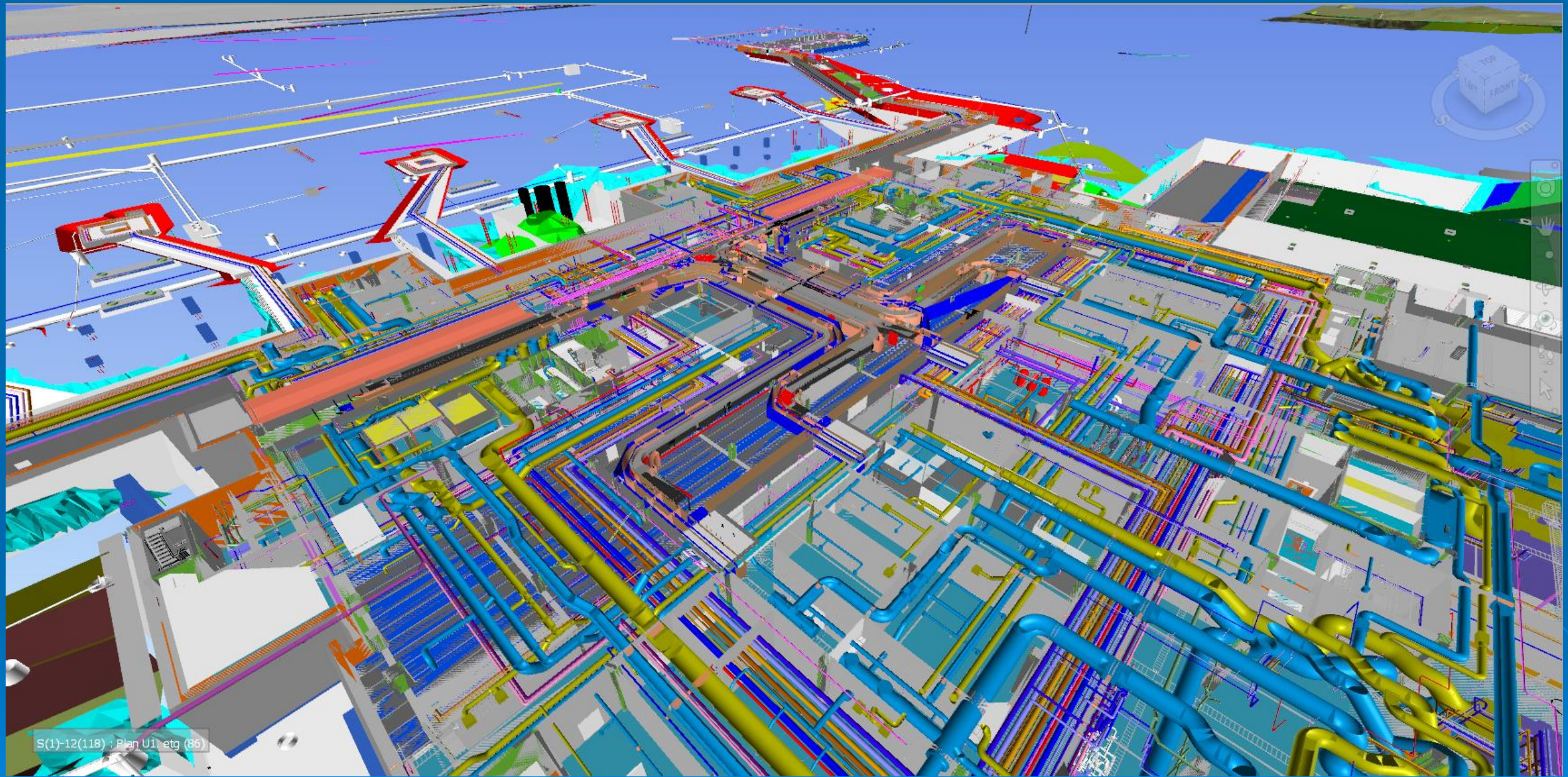


# Andre utfordringer: Lufthavndrift medfører og svært høy risiko for ytre miljø som og følger oss i hele utbyggingen

- **Bruk av fly og baneavisingsskjemikalier**
- **Flytanking**
- **Brannøving (PFAS)**
- **Historikk**
- **Ulike hendelser**



***Hvordan beskytter vi  
ytremiljø når  
uforutsette hendelser  
oppstår?? Rør  
Ventiler og styring og  
beredskap***



# DET DAGLIGE RISIKOBILDET PÅ EN LUFTHAVN



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Lufthavner er et høyrisikoområder



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Krever kontinuerlig øving og beredskap



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø





Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Risikonivå krever høy beredskap og øvingsaktivitet for å hindre utslipp til vtremiljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Vinterdrift kjemikaliutlegging/deicing



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

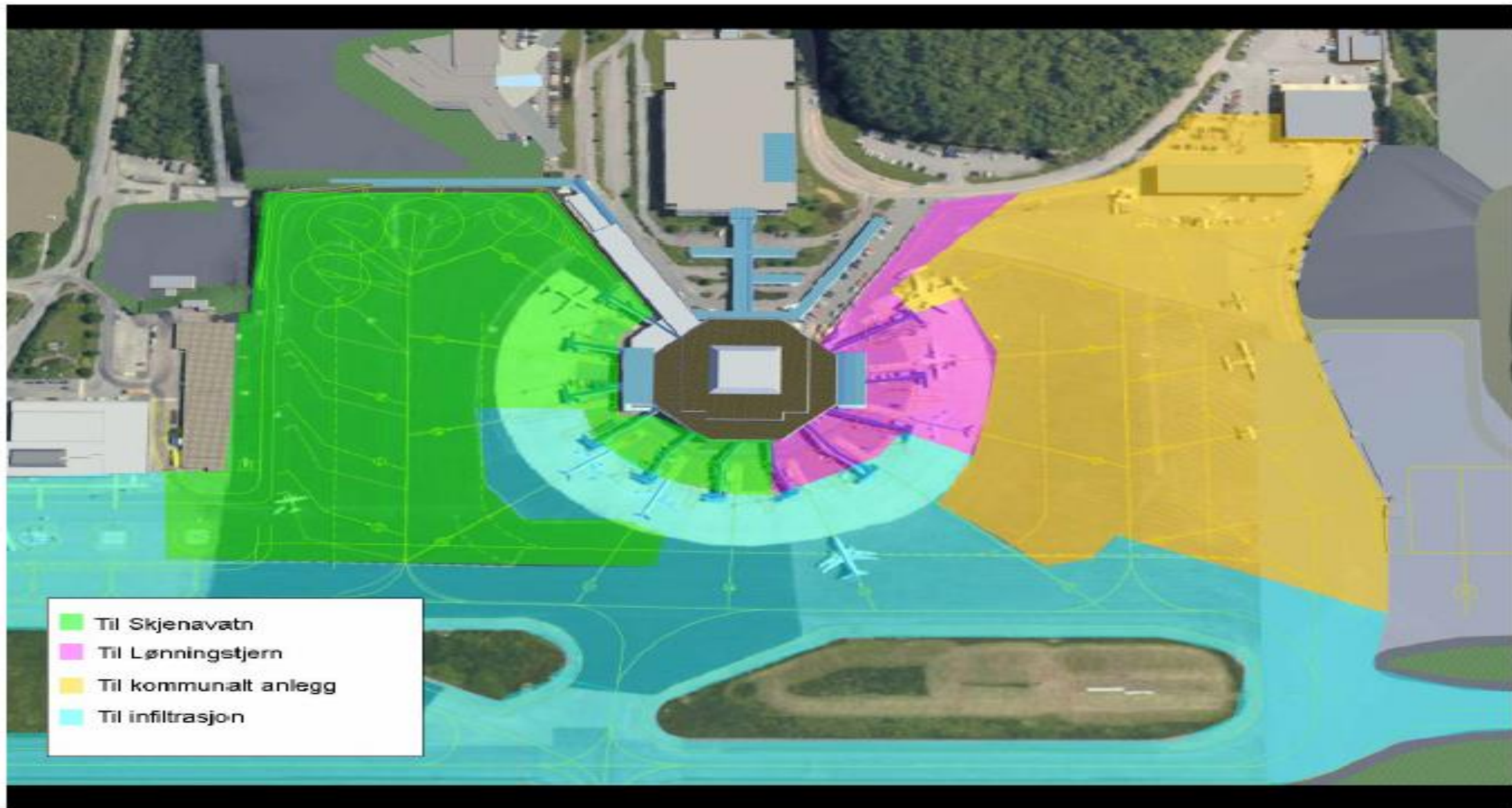


Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

Oversikt over dreneringsveier fra flyoppstilling ved Bergen lufthavn er vist i figur 2.



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Bygging av ny De-ice plattform med oppsamling, oljeutskillere og separering krever avløp:

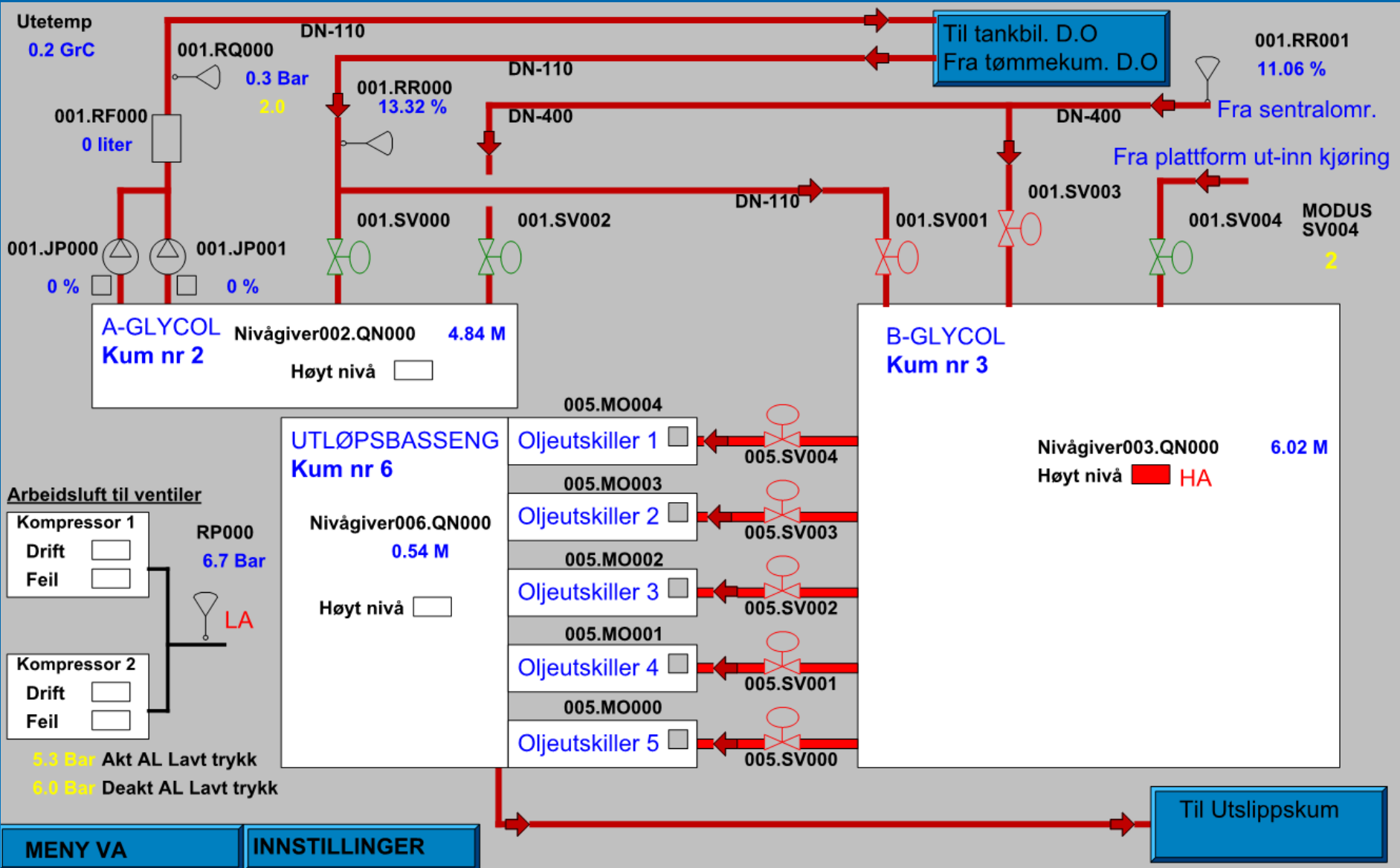


Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

Boring av 450 m tunnel til sjø for glykolholdig vann under 2% konsentrasjon som satt i utslippstillatelsen. A glykol gjenvinnes







MENY VA    INNSTILLINGER

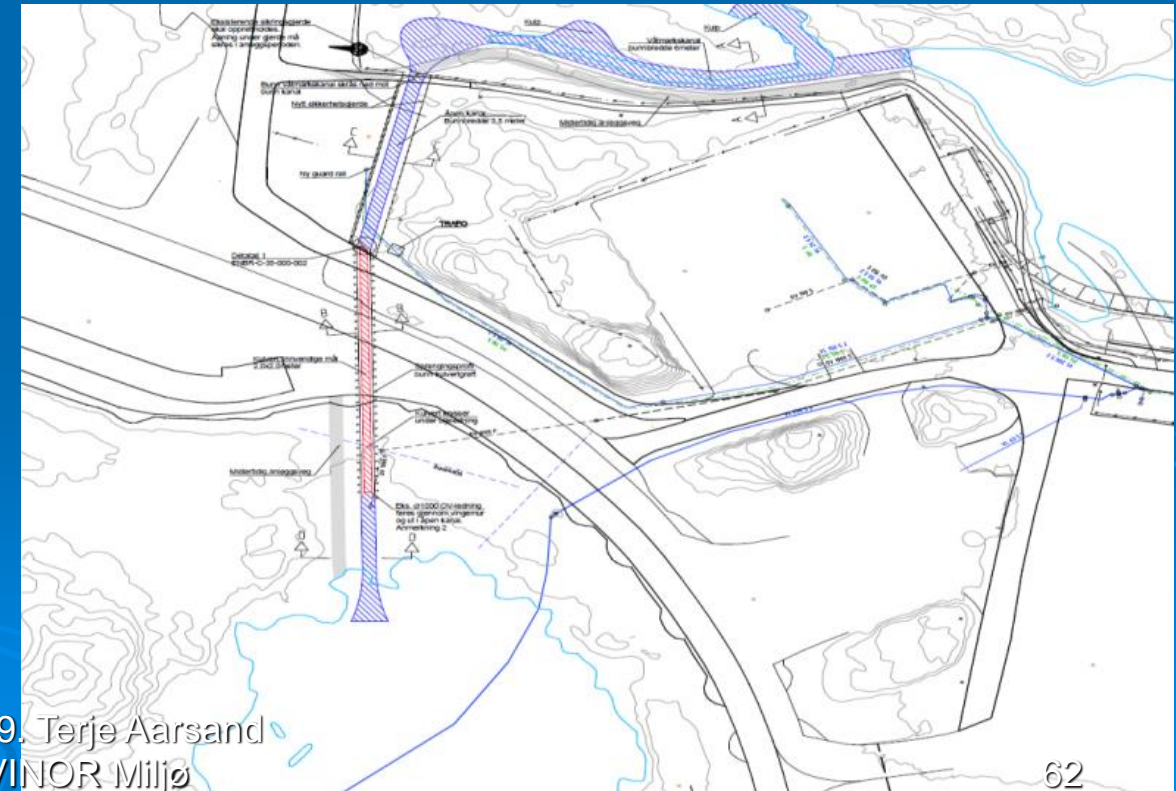
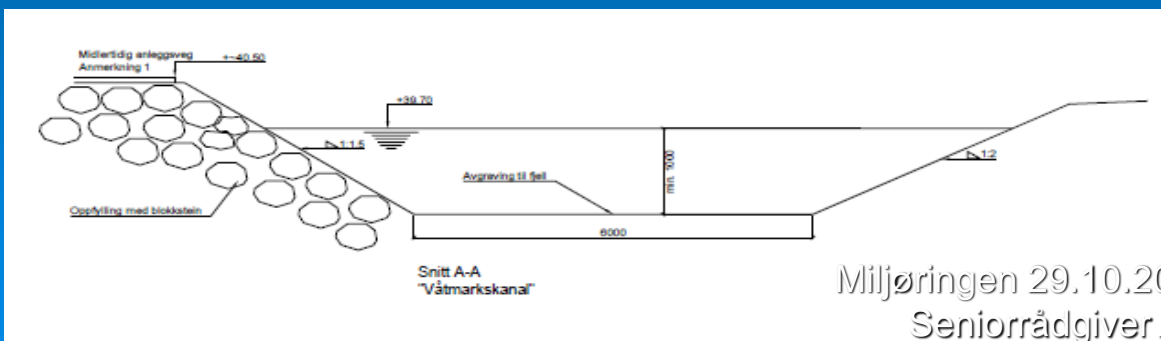
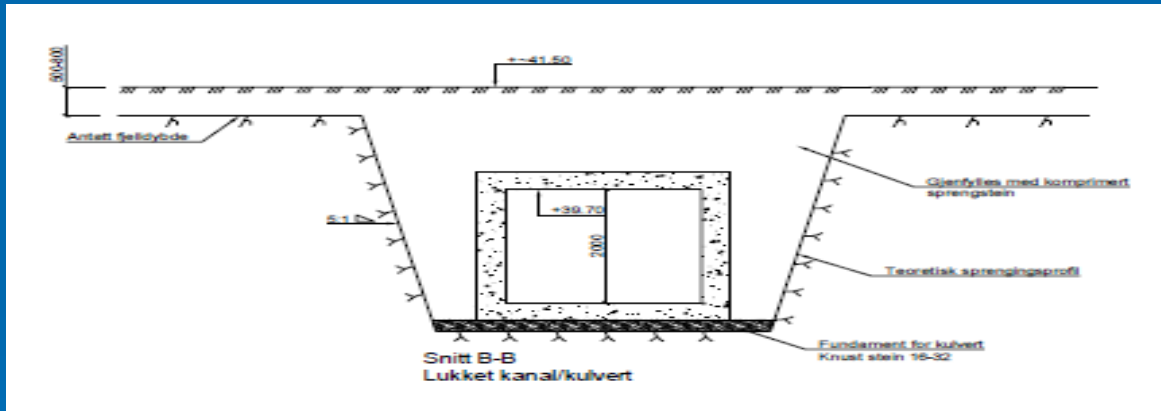
# Ny de-ice plattform sett fra luften



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# AVRENNING BERGEN LUFTHAVN, SKJENAVATN-LANGAVATN

- Tilrettelagt med åpent bekkeløp/våtmarksområde
- Støpt kulvert i kryssing med taksebane B
- Tilrettelagt for fiskevandring med egnede steder for gyting og oppvekst av småfisk
- Stengeluke akutt forurensing mot Langavatn



Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

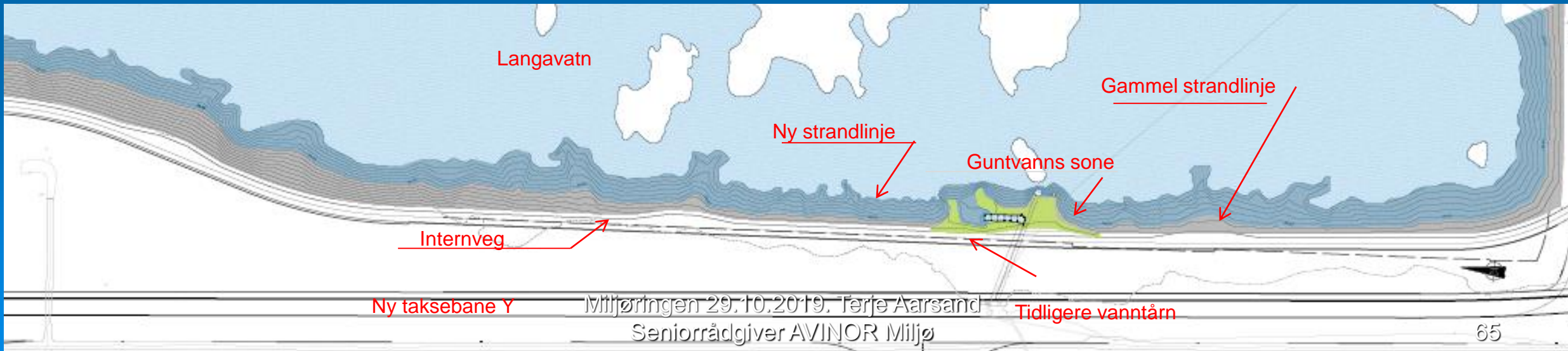
# FLYTTING AV Taxebane RWY



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# LANGAVATN – INTERNVEG OG LANDSKAPSTILPASSING

- Etablere internvei som kan trafikkeres uavhengig av flytrafikk
- Store drifts og sikkerhetsmessige fordeler for lufthavnen
- Noe økt utfylling i Langavatn
- Landskapsmessig tilrettelegging av ny strandsone langs Langavatn
- Naturlig utforming med etablering av gruntvannssoner
- Ny fiskepassasje og fisketrapp





Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



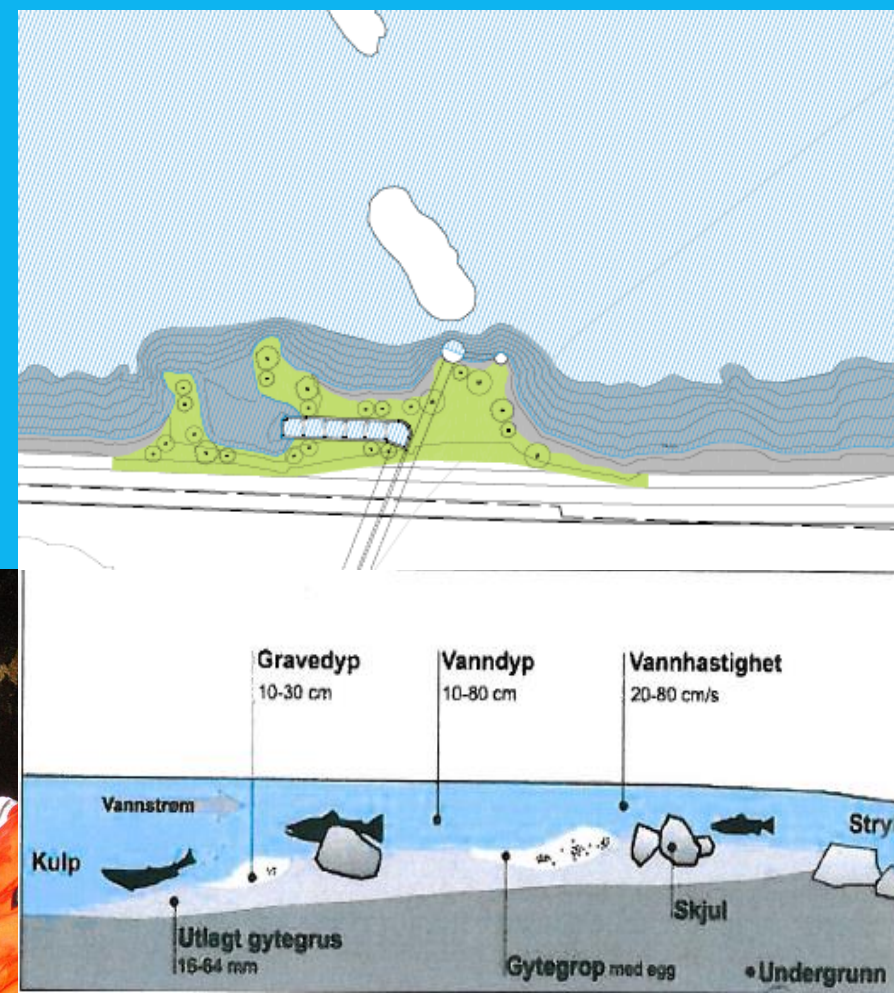


Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



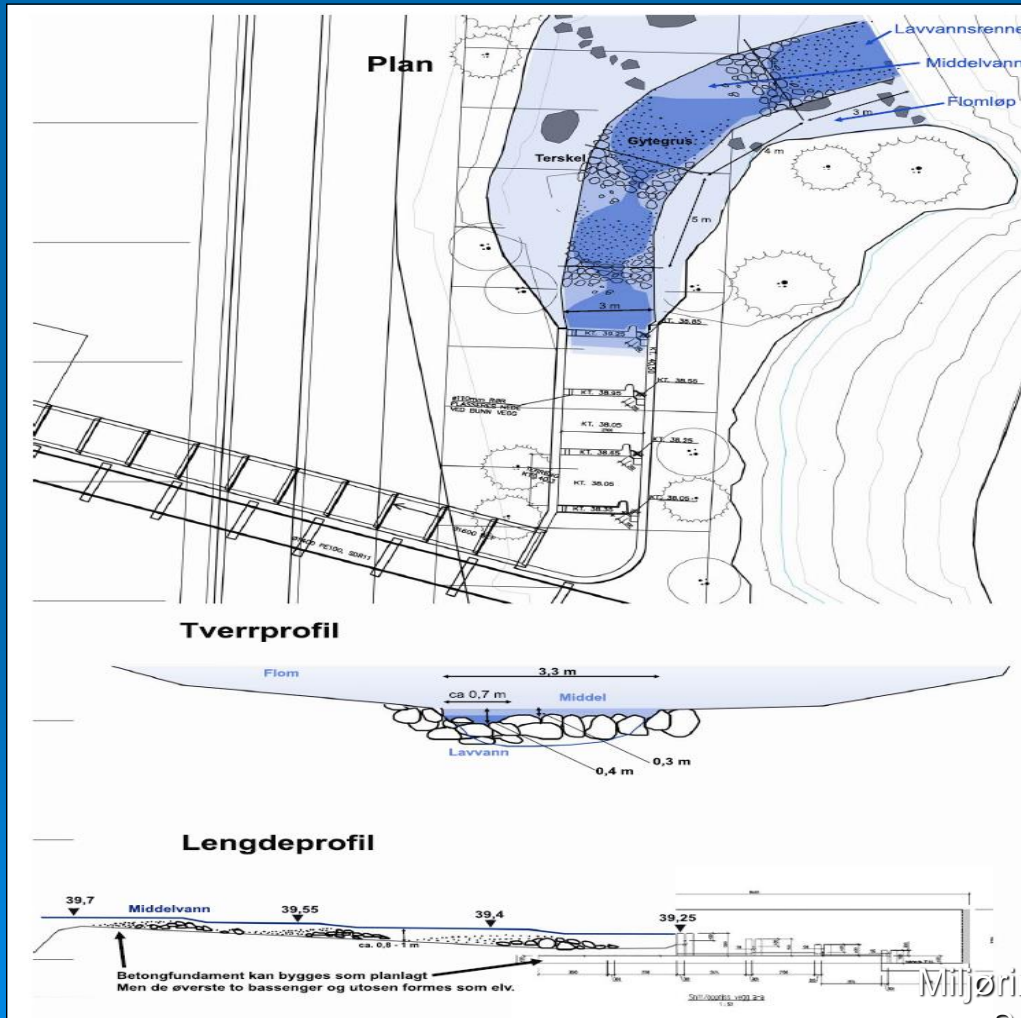
## LANGAVATN – TILRETTELEGGING FISKEVANDRING

- Tilrettelagt med fisketrapp fra overvannstunnel og opp til Langavatn
- Utvikle sone for gyting og oppvekst småfisk
- Enkle terskler ved utløp
- Steiner for å gi skjul
- Beplantning av sidearealer
- Legge ut egnet bunns substrat
- Kunstig os ved utløp



# Eksempel på kompensierende tiltak i Fleslandselva

**Merk og at dette er utløp for hele nedslagsfeltet og kapasitet er 7 m<sup>3</sup>/s**




Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Vi flytter vegetasjon og masser fra Lønningstjern til Langavatn





Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

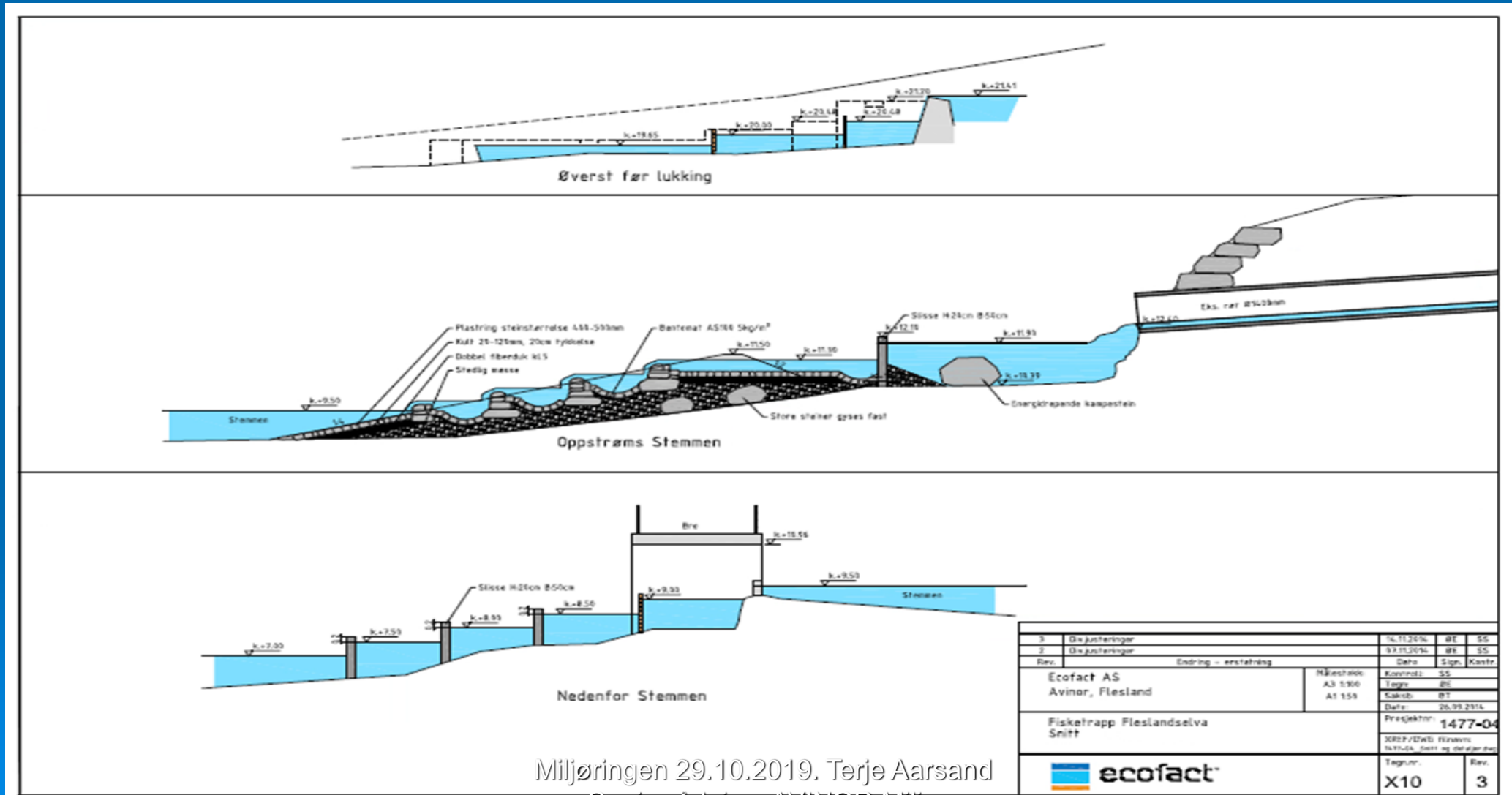


Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

Fiske-trappen er prosjektert helt til sjø som nå er overført som et samarbeidsprosjekt med Bergen kommune og grunneiere, mulig ferdigstilling i 2019/2020.



Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# Overvann Sør

Lufthavnen like før før oppstart av T3 i 2011

Alternativer i utredningsfase:

Lukket ledning til sjø(2X1200mm) eller åpent overvannsanlegg?



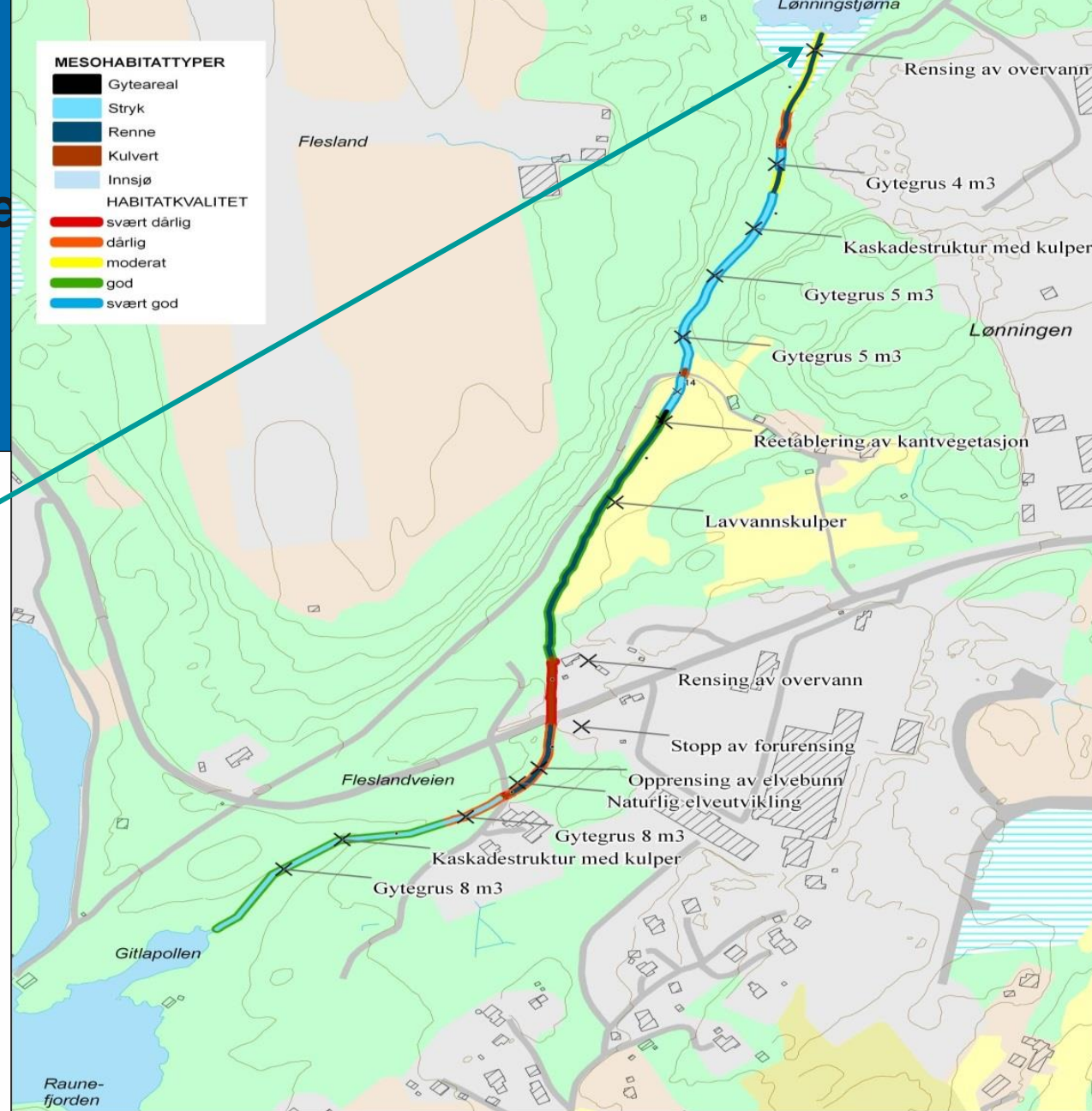
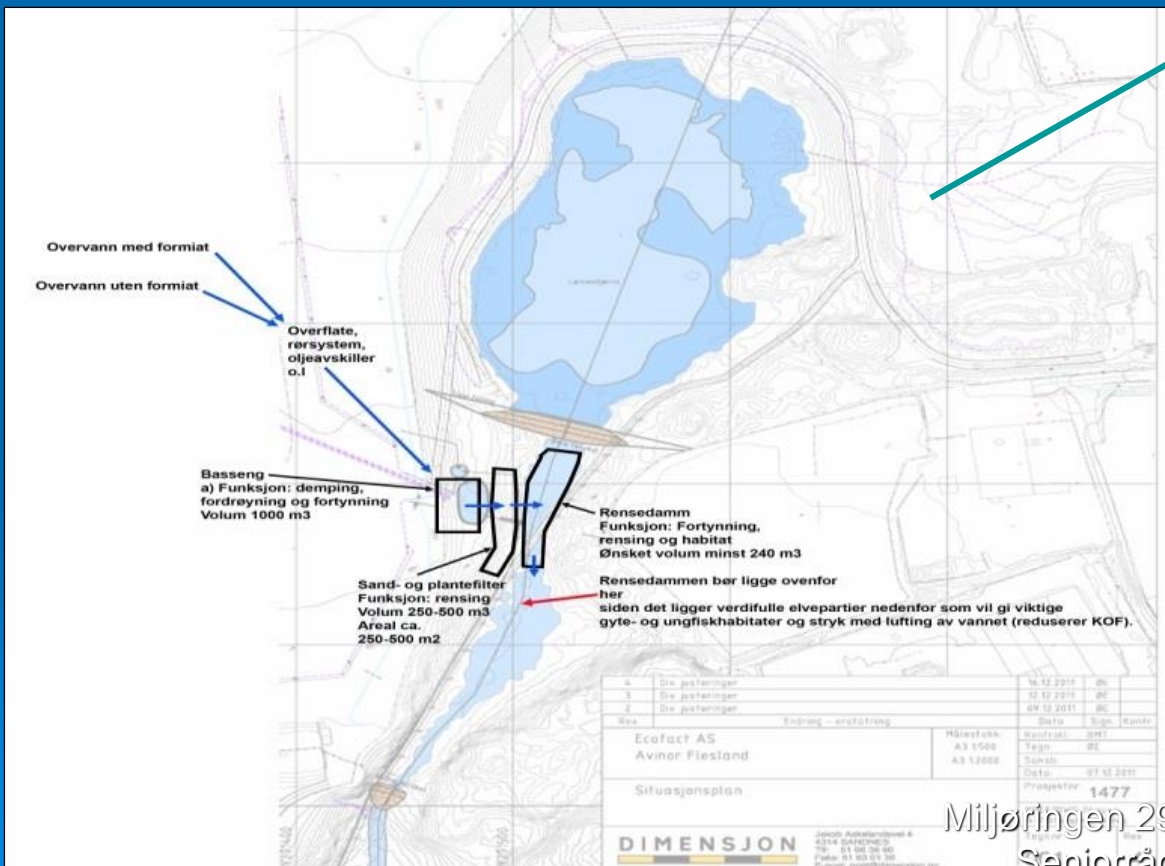
Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Tiltak i vassdraget:

Lønningsbekken må sikres vanntilførsel

Økologiske god miljøtilstand

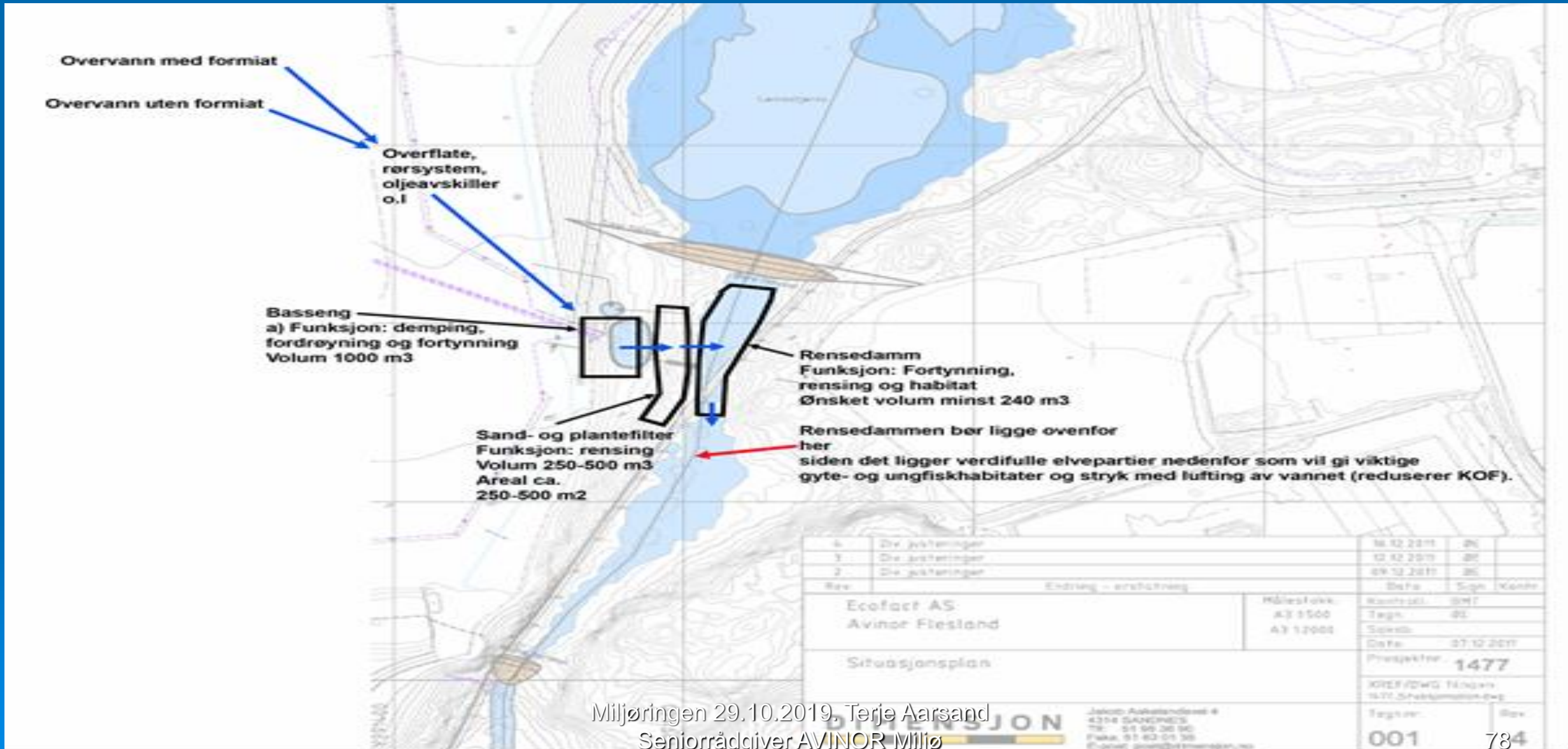
Restaurering av habitater



Miljøringen 29.10.2019, 50% Torje Aarsand

Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Fordrøying og rensing. Prinsippskisse I overvann Syd

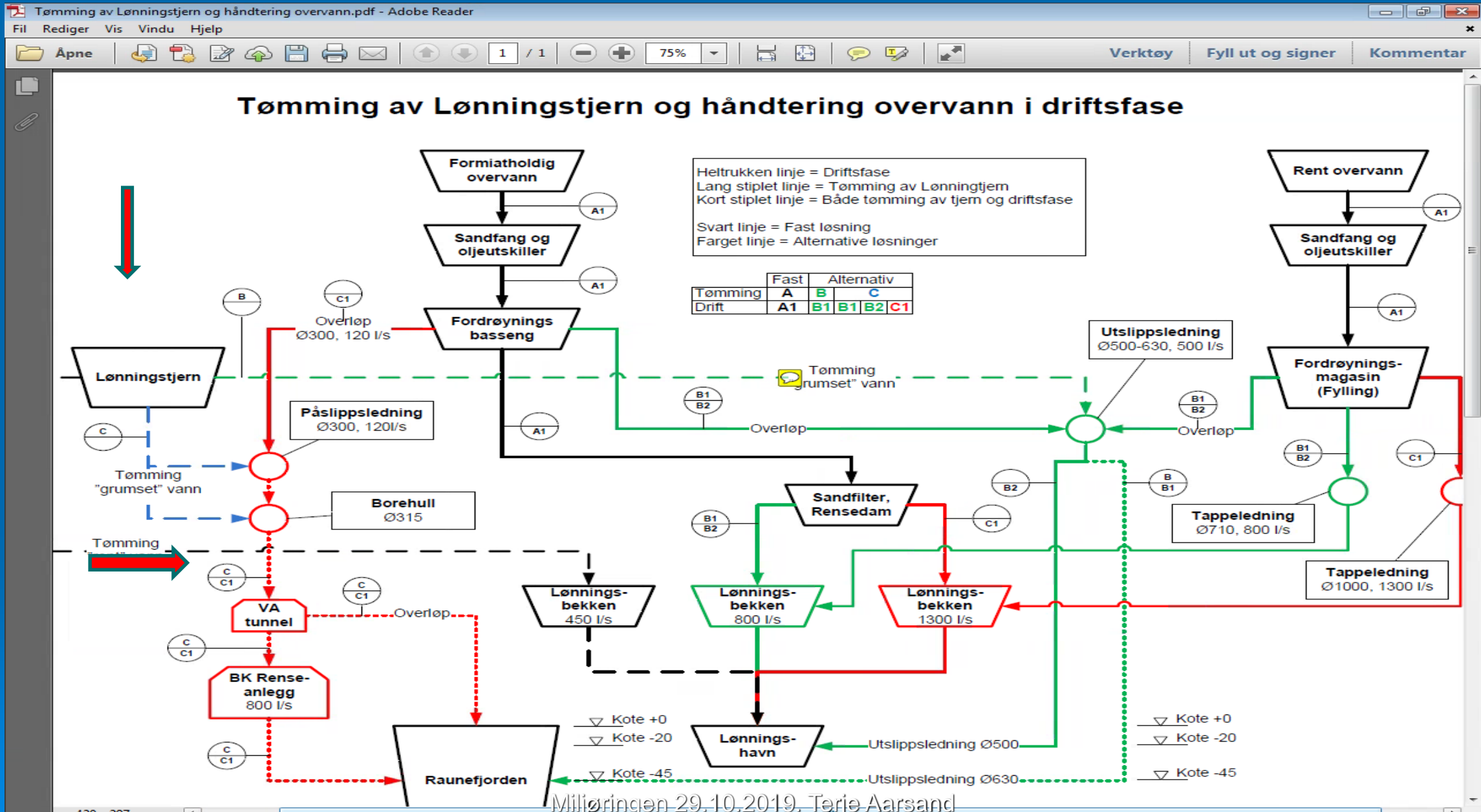


Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

Jacob Aakvoldsen 4  
4314 SANDNES  
Tlf: 51 95 26 95  
Faks: 51 43 01 55  
E-post: jacob@miljoringen.no

001 784

# Prosess tømning av Lønningstjern

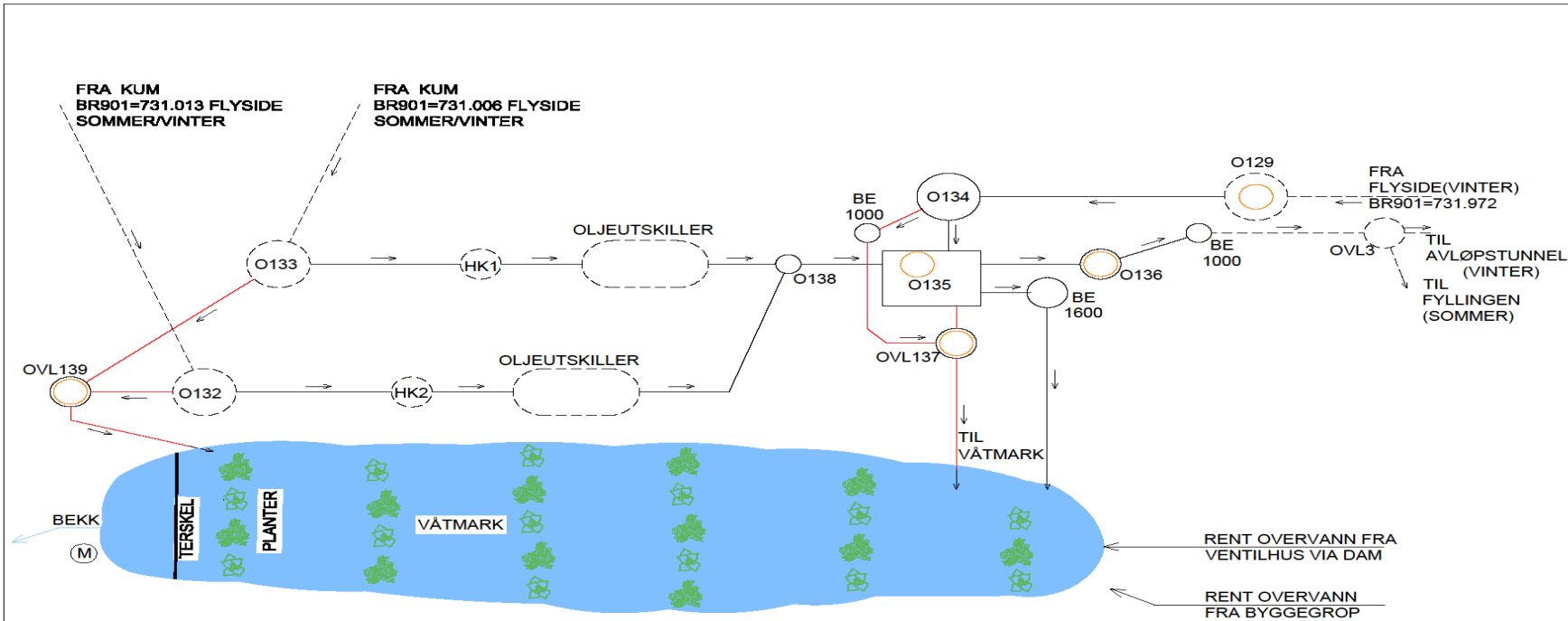


Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Prinsippskisse II overvann Syd



Målepunkt/kum: Måling av:

O129 Eks. nedbørsmåler

O135 Konduktivitet, pH, temperatur, Ukeblandprøve/døgnblandprøve av formiat, olje og KOF (etter avtale med Bergen kommune)

O136 Mengdemåling

OVL137 Mengdemåling

OVL139 Mengdemåling

Miljøovervåking i bekk:

M Våtmark/Bekk Konduktivitet, pH, Oksygen og blandprøve formiat, olje og KOF (utføres av Ytre miljø), Mengdemåling

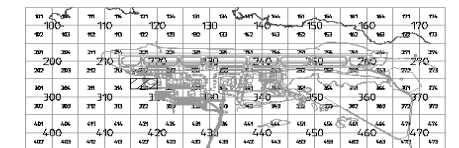
## BESTEMMELSER

OVERVANSLESDNING	PROSJEKTERT	EKSISTERENDE
OVERVANSLESDNING SOM OVERLØP	—	—
OVERVANSKUM	○	□
OLJEUTSKILLER	○	○
OVERVANSKUM MED MÅLEUTSTYR	○	○

## HENVISNINGER

1. OVERSIKTSTEGNING ENBR-80051-AW1-FOE-731-3344.

<b>AVINOR</b>	ICAO	Kontrakt	Fag	Område	System	Lagernr.	Rev.
Bergen Lufthavn Flesland	ENBR	80051	AW1	FOE	731	7000	B02
T3 Ny Terminal	K- 80407 Fordrøyningsbasseng						



B02	30.09.16	407	EDK	HBU	T3H	AEG	H00390
A01	27.09.16	407	INTERN UTGAVE TFK	HBU	T3H	AEG	H00390
Rev	Dato	Tekst	Lagret	Spikket	Godkj.	Prosjektør	Rev. Utg. OR

<b>AVINOR</b>	Enteigning for: ENBR-80051-AW1-A01-731-7006		Målestokk	Bla	1 av 1		
<b>TEAM_T3</b>	T3 NY TERMINAL LANDSIDE VA OG OVERVANN SKJEMA FOR MÅLING AV VINTERVANN						
DISPLIN: FLYSIDE FIRMA: NORCONSULT AS	ICAO	Kontrakt	Fag	Område	System	Lagernr.	Rev.
	ENBR	80051	AW1	FOE	731	7000	B02

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Ventil hus i dam

The drawing illustrates the design of a dam valve house (Ventil hus i dam). It includes several key components and sections:

- VENTILHUS i KULVERT**: Main vertical sections showing the internal structure and gate mechanism.
- LUKE i KULVERT**: A plan view of the access hatch (LUKE) in the culvert.
- KULM UTEFOR KULVERT**: A plan view of the culvert's exterior structure.
- DETAIL A** and **DETAIL B**: Close-up views of specific components like the gate and its connection to the culvert.

**BEKRETTelser**

1. TILSYNINGSFRINER TIL ERISTERENDE ANLEGG INNÅLES BJO TD FOR UTFØRELSE.

**Henvisninger**

1. PLAN OG PERSPEKTIV AV ERA TRÅKE NET OG KANAL UNDER GANG D  
ENR-80051-AW1-2008-101-335A
2. RORTEGNING I TILFØRSEL  
ENR-80051-AW1-2008-101-100A
3. DETALJER OG SNITT I FILLINGSPOST  
ENR-80051-AW1-2008-101-100A

AVINOR	EG	REVISJON	TEG	DRUKT	BYGGER	LEVERE	DEL
ENBR	80051	AW1	AOH	731	7089	E01	

Bergens Lufthavn  
Flesland 80401 Masseflyting Lilandskougan

T3  
Ny Terminal

01		02		03		04		05		06		07		08		09		10		11		12		13		14		15	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

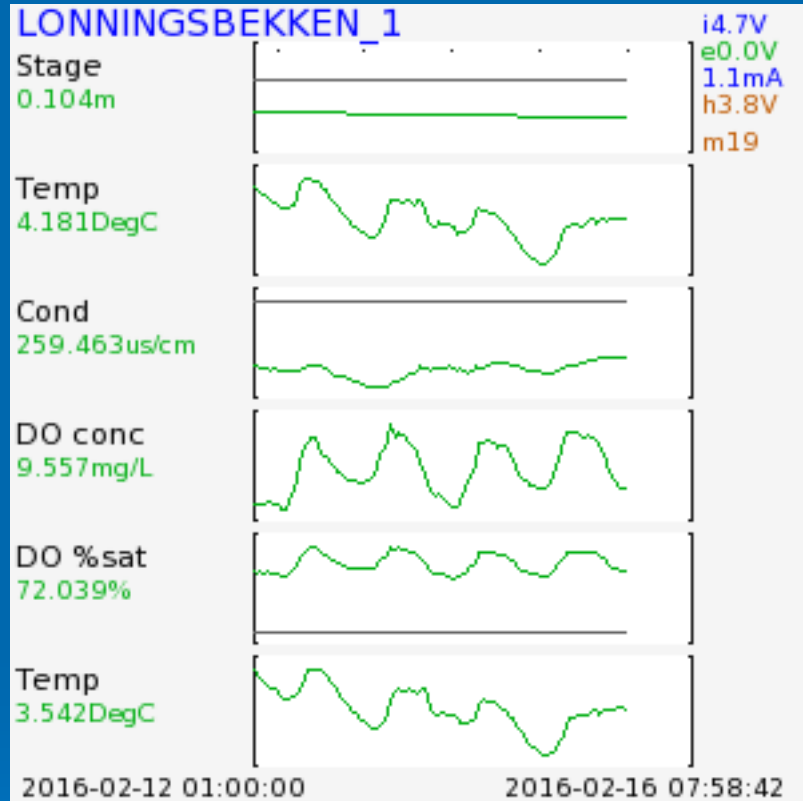
AVINOR  
TEAM\_T3  
aordic

T3 NY TERMINAL LANDSIDE  
VÅ OG OVERVANN  
RORFORINGER OG DETALJER I VENTILHUS

AVINOR	EG	REVISJON	TEG	DRUKT	BYGGER	LEVERE	DEL
ENBR	80051	AW1	AOH	731	7089	E01	

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

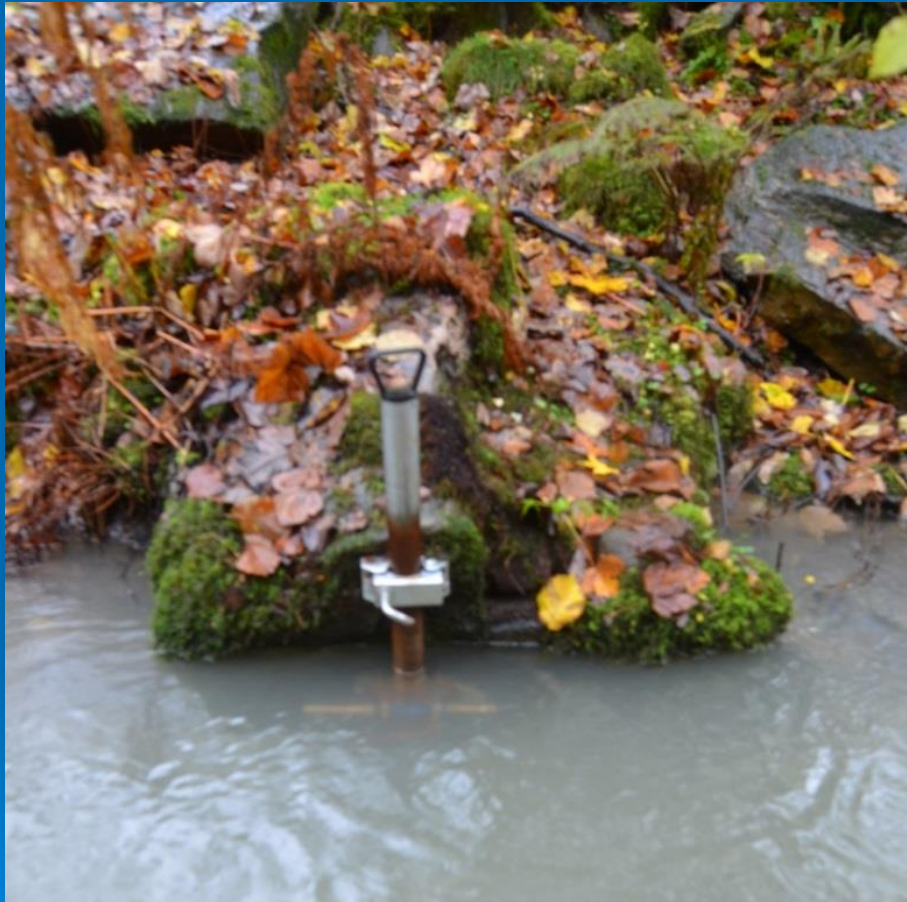
# Miljøovervåking



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# Online monitoring water



Aqua TROLL® 200 Data Logger  
High-accuracy CTD logger for saline environments

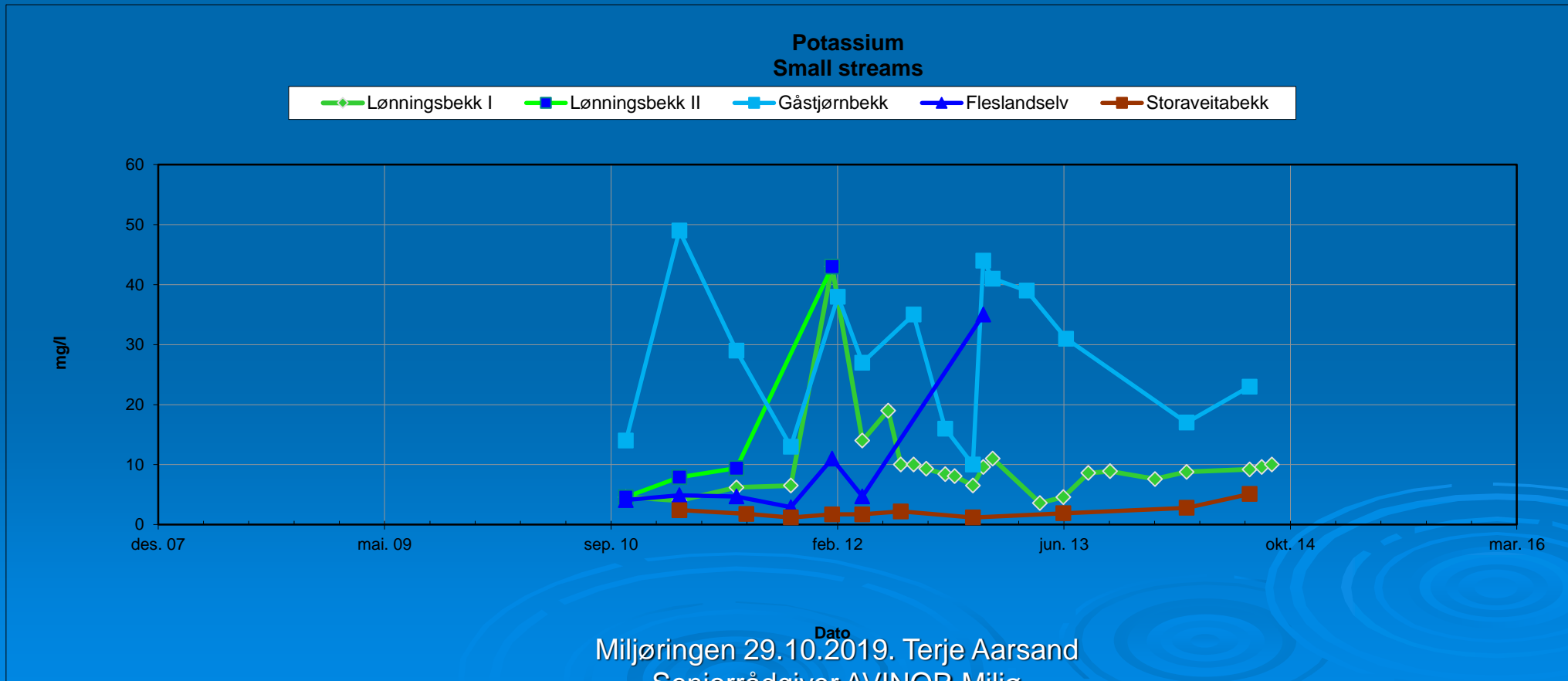


RDO® PRO-X Probe  
Accurately monitors DO in process applications

# Monitoring waterquality

[http/Timewiew...](http://Timewiew...)  
LB1- LB1

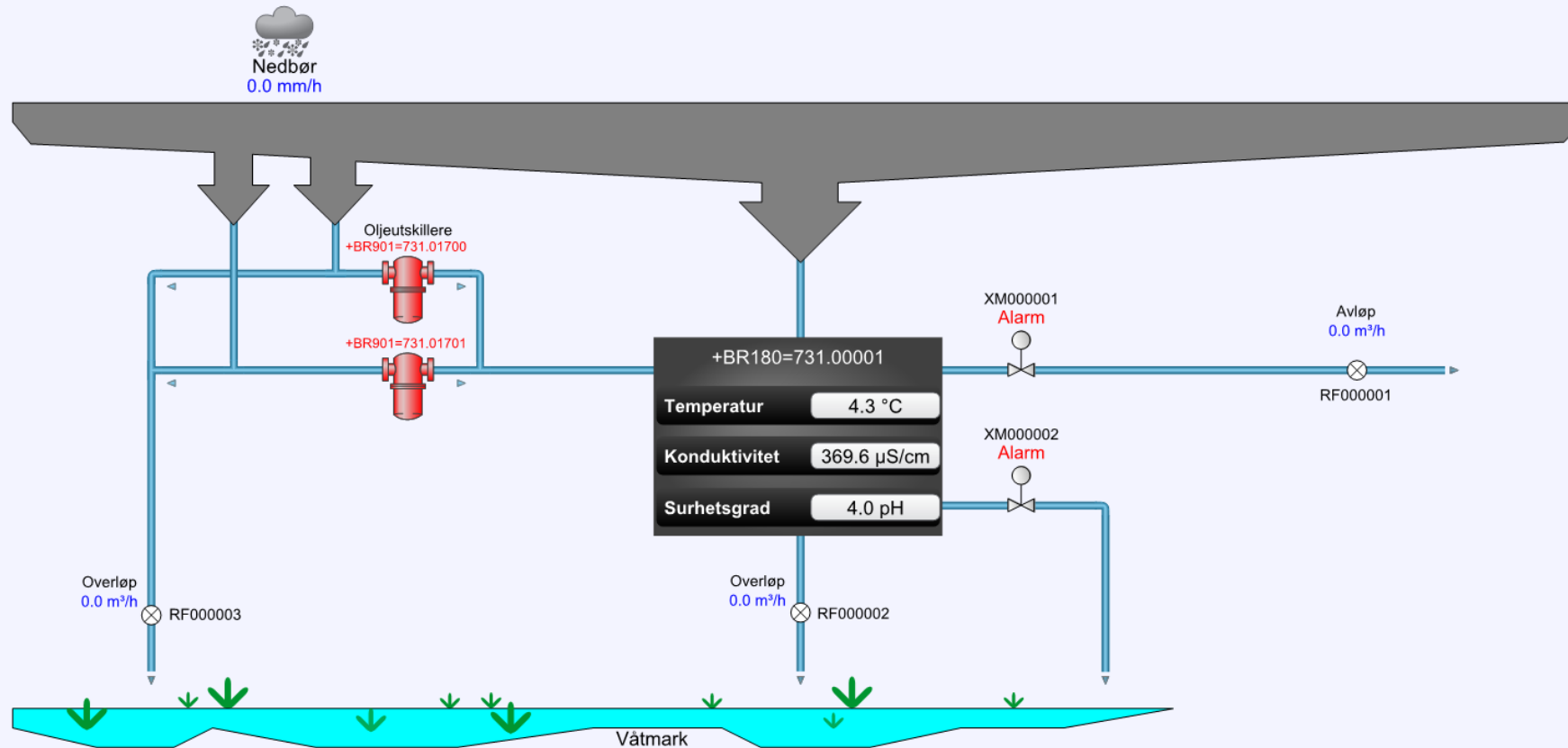
## ➤ Monitoring with analysis



# Styring vintervann

+BR180=434.00001  
Vintervann

13.02.2018 07:47:37 - Tirsdag  
Utetemperatur: 1 °C



# Fra ferdigstilling av overvannsystemet

5 millioner m3 masse håndtert internt i prosjektet og vassdrag restaurert



27/09/2017

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# RESTAURERING AV LØNNINGSBEKKEN MOT SJØ; ET NYTT EKSEMPEL PÅ SAMARBEID



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

**Spørsmålet var: skal vann være et problem eller skal vann være en ressurs i utbyggingen?**

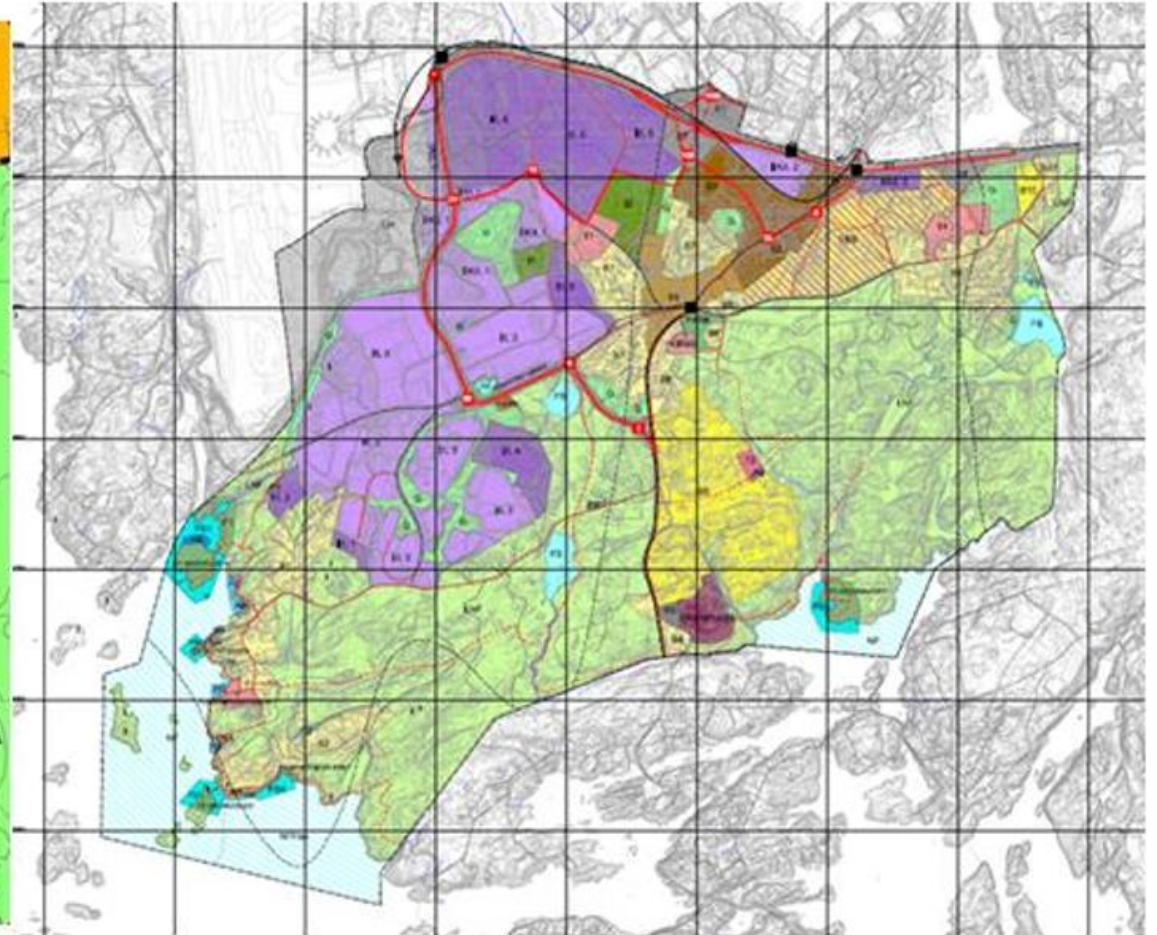
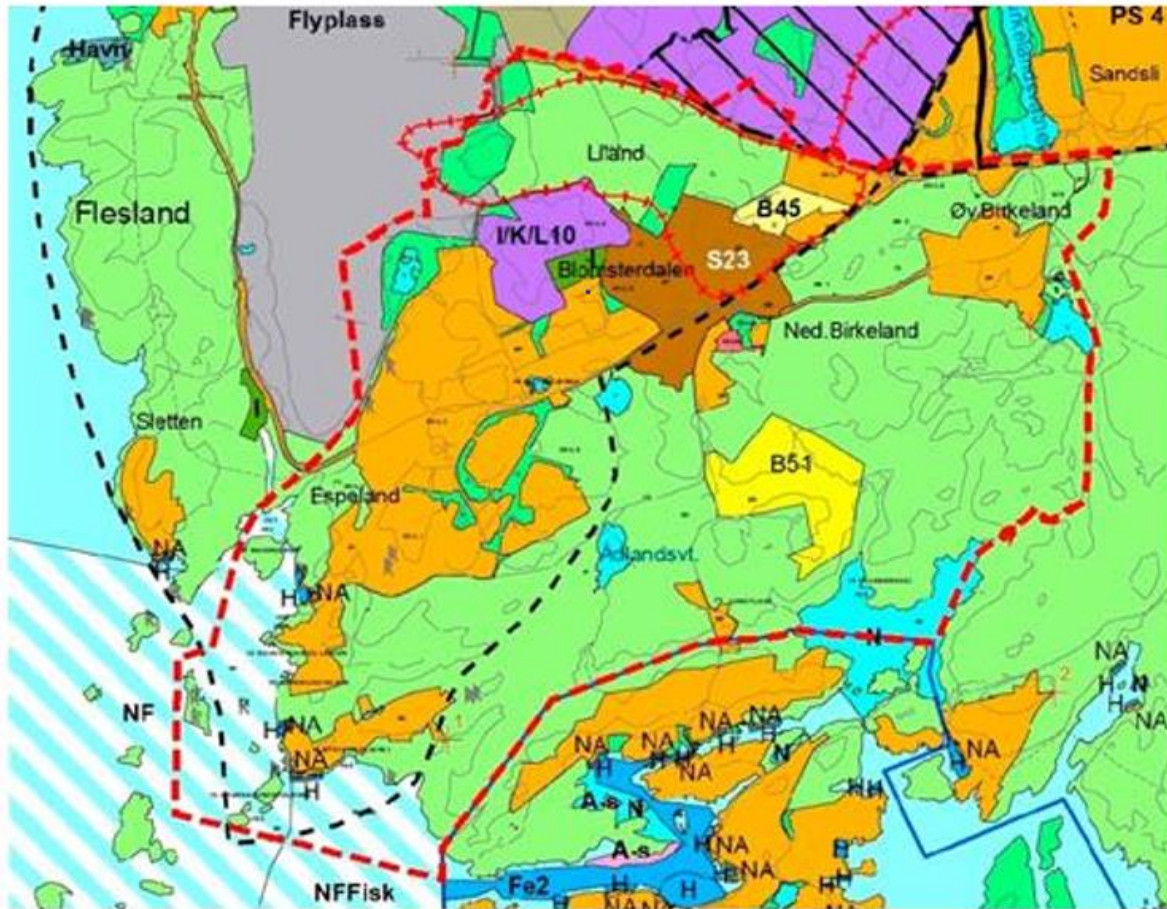
**EU's Rammedirektiv - God Økologisk tilstand? Er dette mulig??**

**Bergen Lufthavn er avhengig av fungerende overvannssystemer og tilhørende resipienter og våre løsninger i utbyggingsprosjektet håper vi kan være et bidrag til at svaret kan bli ja! ☺ Vann er blitt en del av lufthavnens profil og identitet.**



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# KDP BLAE –kommunedelplan Birkeland, Lilland, Adland og Espeland



hovedpunkt

Fakta om planforslaget

Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# Og ingenting om overvann?

## hovedpunkt

- Etablering av nye bolig- og næringsområder
- Utvikling av Blomsterdalen lokalsenter med boliger, sentrumsfunksjoner og kommunale tjenester
- Samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging
- Videre utbygging av infrastruktur for kollektiv-, gang- og sykkeltransport
- Fastsettelse av en langsiktig byggegrense mot LNF-området
- Omdisponering av Liland til næringsformål, samt fortetting av eksisterende næringsområder
- Fastlegge hovedvegssystem med nytt kryss på Flyplassvegen
- Tilrettelegging for friluftsliv; strandsonen, tur-, g/s-veger ,
- Oppfølging av arealbruk i KPA2010

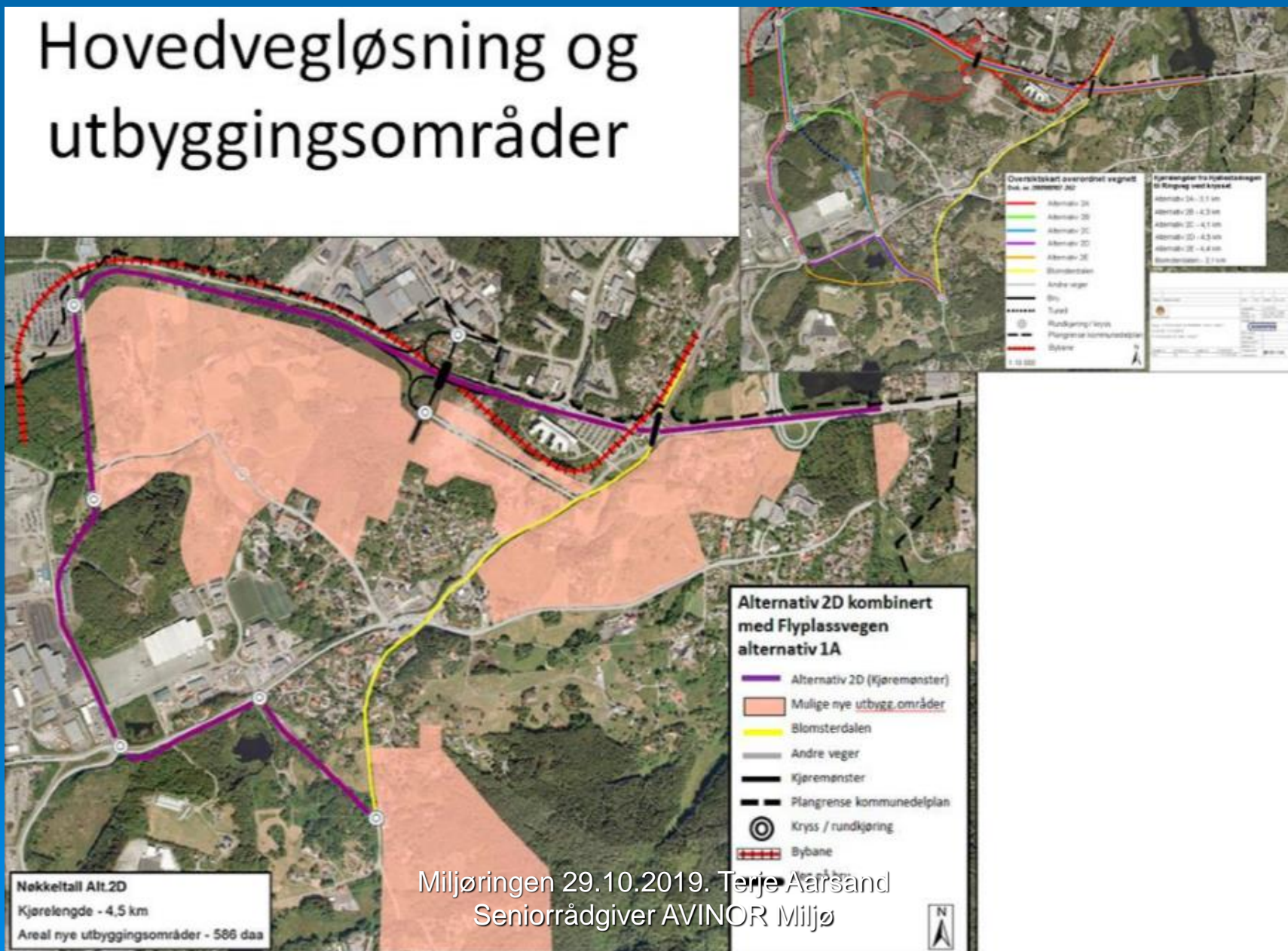


## Fakta om planforslaget

- Planområde på 7.263 daa, herav 6.542 daa landareal
- Kapasitet til nærmere 3.000 nye boenheter
- Kapasitet til ca 3.300 nye arbeidsplasser
- Stort fortettingspotensiale innenfor eksisterende næringsområder
- %BRA=200-250% boligområder, blokk-/konsentrert småhusbeb.
- Aksept for inntil 52 dB på uteoppholdsareal og innglassing av balkonger som tiltak mot flystøy, beregnet etter evt to rullebaner
- Innstrammet parkeringsdekning til P3 for hele planområdet
- 1.039 daa LNF-areal omdisponert til utbyggingsformål, herav 168 daa fulldyrket
- Såtemyr ved Flyplassvegen vernes i hovedsak

# Nye utfordringer i nedslagsfeltet søndre del?

## Hovedvegløsning og utbyggingsområder



# KOKSTAD I NORD- VEST, ER STORT SETT KYSTFURUSKOG OG MYR



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# PLAN FOR KOKSTAD VEST



Miljøringen 29.10.2019, Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Endringer i nedslagsfeltet endrer fordrøyningen og øker avrenningskoeffisienten.



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Endringer i nedslagsfeltet endrer fordrøyningen og øker avrenningskoeffisienten. September 2019 Posten/Bing varsler utvidelse av planområdet for 360 daa logitikkcenter



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Endringer i nedslagsfeltet endrer fordrøyningen og øker avrenningskoeffisienten. -Hva skjer når alle flater tettes??



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# HVA SIER PLANUTREDINGEN FOR KOKSTAD VEST 2014?

## 8.13 Samlet konsekvens av planforslaget

Tema	Negativ konsekvens	Ingen konsekvens	Positiv konsekvens
Næring			
Trafikkforhold			
Grønne interesser			
Landskap			
Kulturminner			
Estetikk			
Sosiale møteplasser			
Privat og offentlig service			
Solforhold og klima			
Energi			
ROS-overvann			
ROS-forurensing			
Overskuddsmasser			

Planforslaget har ikke vesentlige negative konsekvenser for samfunn, natur eller miljø.

Miljøringen 29.10.2019 Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø



# Plan for Lilandsjordet 2019

En av hoved forutsetningene som ligger til grunn for forslaget til detaljreguleringen er flomberegningen fra **SWECO Notat prosjektnummer 10212382 datert 8. juli 2019: Alt vann føres til kulverten under rullebanen på Flesland og det er forutsatt at kapasitet til kulverten under rullebanen på Flesland er tilstrekkelig.**

Flomsoneberegningen viser videre og en mulig en avrenning på 14 m<sup>3</sup>/s fra planområdet slik planen er tenkt utformet, dersom en ikke setter inn nye tiltak som fordrøyings-magasiner, store regnbed, grønne tak på alle bygg, renseparker, åpne bekker mm. Kapasiteten til Bergen Lufthavn er som vist under på maksimalt 7 m<sup>3</sup>/s.



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Innsigelse til Liland planen fra Avinor 08.08.2019

- *Det må gjøres en ny beregning av kapasiteten til kulverten under rullebanen på Bergen Lufthavn basert på oppdaterte data.*
- *Alt før det startes opp med noen som helst for ny utbygging i området må bygges renseparker og tilstrekkelig fordrøyingsmagasin for å hindre økt avrenning, redusere faren for avrenning av jord, sedimenter, næringsalter forurensing både fra eksisterende næringsarealer og nye utbyggingsområder i nedslagsfeltet til Langavatn og Fleslandsvassdraget.*
- *Det må utarbeides en ny overvanns ROS som omfatter konsekvenser av økt avrenning og flom for driften av Bergen Lufthavn.*
- *Det må og utarbeides en totalplan for fordrøying, våtmarksfiltre, renseparker mm i hele nedslagsfeltet til Langavatn som hindrer at kapasiteten i Langavatn blir overskredet.*
- *Det må og lages en plan med kostnadsoverslag for en avlastningstunnel fra Kokstad/Liland dersom en ikke klarer å redusere vannmengder og avrenningskoeffisient fra områder oppstrøms Bergen Lufthavn*

# Utsikten mot planområdet fra Vest



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# TIL TROSS FOR INNSIGELSER GIS DET IGANGSETTELSE I SLUTTEN AV AUGUST 2019



Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø

# Status. Oktober 2019

Ingen tiltak er iverksatt og andel tetteflater øker.


EUs Rammedirektiv og til Bergen Kommunes egne føringer  
:«*Sammenhengende blågrønne strukturer skal ivaretas, og areal for dette formål sikres i plan- og byggesaker*». Ivaretagelse av sammenhengende blågrønne strukturer vil være i samsvar med «Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging», ref. Kgl. res. 12. juni 2015?

Hvordan dette sakskomplekset ender er et stort spørsmål.

**Jeg mener for øvrig at svaret på våre utfordringer som oftest ligger utenfor  
boksen(røret).**

**Hvordan dette sakskomplekset til slutt ender kan bli et nytt innlegg på en  
senere konferanse.**





Jeg mener vårt felles mål må være å gjøre arbeidet med vann og vassdrag til en identitetsskapende felles bro på veien mot en bærekraftig utvikling for nåværende og kommende generasjoner.

Takk for oppmerksomheten 😊

Miljøringen 29.10.2019. Terje Aarsand  
Seniorrådgiver AVINOR Miljø